



I EPISOL y el reto de los coches ecológicos



## Proyecto BioTech-UPM: Ingeniería para mejorar la salud



La UPM  
participa en  
el proyecto  
MELONOMICS



Entrevista  
a Antonio  
Sangillao,  
delegado  
de Alumnos



¿Cómo será  
la televisión  
del futuro?

# Equipo Multifunción

El nuevo analizador de espectro R&S FSH4/FSH 8 es un comprobador de FF universal con una versatilidad sin precedentes.

- | Precisión – rango de frecuencia de 9 kHz a 3.6 GHz ó 8 GHz, sensibilidad  $<-111$  dBm (1 Hz), incertidumbre  $<1$  dB
- | Flexibilidad – modos de espectro y de potencia, medidas de distancia a fallo, análisis de red vectorial
- | Conectividad – LAN y USB, software para control remoto, configuración e informes de resultados
- | Conveniencia – numerosas funciones internas, generador de tracking integrado, puente RIF base-T
- | Autonomía – hasta 4.5 horas de funcionamiento con batería Li-ion, tarjeta de memoria SD

El R&S FSH4/FSH 8 viene disponible para su laboratorio.  
Descubre más en: [www.rohde-schwarz.com/fs4/fsh4](http://www.rohde-schwarz.com/fs4/fsh4)



The Driving Force in  
Spectrum Analysis



**ROHDE & SCHWARZ**



**POLITÉCNICA**

REVISTA UPM (NUEVA ÉPOCA) Nº13

CONSEJO EDITORIAL:

EU DE INFORMÁTICA Nuria Gómez Blas  
EUIT AGRÍCOLA Tomás Ramón Herrero Tejedor  
ETSI DE MONTES Fernando Blasco  
ETS DE ARQUITECTURA Guillermo Cabeza  
EU DE ARQUITECTURA TÉCNICA Agustín Rodríguez  
RECTORADO Adolfo Cazoria  
EUIT FORESTAL Alfonso Cobos  
ETSI TOPOGRAFÍA Julián Aguirre  
ETSI AERONÁUTICOS Vanesa García  
GABINETE DEL RECTOR Victoria Ferreiro  
ETSI AGRÓNOMOS Cristina Velilla  
ETSI INDUSTRIALES Ángeles Soler  
ETSI NAVALES Miguel Ángel Herreros  
CENTRO SUPERIOR DE DISEÑO Y MODA –CENTRO ADSCRITO–  
Mercedes Jarmart  
INEF Javier Pérez Tejedor  
EUIT INDUSTRIAL Javier Albéniz  
ETSI DE TELECOMUNICACIÓN Alberto Almendra  
ETSI DE TELECOMUNICACIÓN Alberto Hernández  
ETSI DE MINAS Alberto Ramos  
FACULTAD DE INFORMÁTICA Xavier Ferré  
RECTORADO Cristina Pérez  
RECTORADO Antonio Pérez Yuste  
EUIT DE TELECOMUNICACIÓN Rafael Herradón  
EUIT DE AERONÁUTICA Ángel Antonio Rodríguez  
ETSI DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Javier Valero  
EUIT DE OBRAS PÚBLICAS Rafael Soler

CONSEJO DE REDACCIÓN (CR):

José Luis VALVERDE, Ángel José GUTIÉRREZ, Inés BERNABÉU,  
Victoria FERREIRO, Cristina CEBRIÁN, Marta ORTIZ

FOTOGRAFÍA:

Lucía CASTILLO

DISEÑO GRÁFICO:

Servicio de Programas Especiales y Diseño Gráfico.  
Unidad de Diseño Gráfico

MAQUETACIÓN Y SERVICIOS EDITORIALES:

Cyan, Proyectos y Producciones Editoriales, S.A.

PUBLICIDAD

Ángel José Gutiérrez  
Tel.: 91 336 79 82

ISSN: 1699-8162

DEPÓSITO LEGAL: M-51754-2004

[www.upm.es](http://www.upm.es)

Impreso en papel reciclado.

Agradecimiento por las fotografías realizadas en el Hospital  
Infanta Sofía de la Comunidad de Madrid.

La revista UPM respeta las opiniones expresadas en las  
colaboraciones firmadas, aunque no se hace necesariamente  
solidaria con las mismas.



UPM - REPORTAJES

<b>El reto de los coches ecológicos</b>	<b>2</b>
<b>La TV de la próxima década</b>	<b>8</b>

UPM - INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

<b>Investigaciones para mejorar la riqueza del melón</b>	<b>12</b>
<b>Energía solar para el norte de África</b>	<b>16</b>

UPM - ESTUDIANTES

<b>Entrevista con Antonio Sangillao, delegado de Alumnos</b>	<b>20</b>
<b>Hospital para bonsáis</b>	<b>22</b>
<b>Next Limit. Ficción sin límites</b>	<b>24</b>

**Otras noticias:** Premios Antárticos. Premios EMT. Premios PFC de la Embajada de Francia. Premios "actúaupm" 2009. Ecata 2009. Los estudiantes de la UPM, líderes en deportes. La Biblioteca amplía su horario. La UPM apoya la internacionalización. Curso para afrontar la búsqueda de empleo.

UPM - UNIVERSIDAD ABIERTA

<b>El proyecto BioTech-UPM</b>	<b>30</b>
<b>Cátedras de investigación científica Fundación BBVA-UPM</b>	<b>32</b>

**Otras noticias:** Recursos educativos en abierto. Premios de Innovación Educativa. Nueva Cátedra de Economía del Transporte. La ETSI Agrónomos apoya proyectos en Ecuador. Convenio de colaboración con la Corporación Andina.

UPM - CRÓNICA UNIVERSITARIA

<b>Festividad de Santo Tomás de Aquino en la UPM</b>	<b>36</b>
<b>Nueva web site</b>	<b>39</b>

**Otras noticias:** El INEF, Premio Nacional de Deporte. Ondas de radiofrecuencia para localizar libros. Colección Digital Politécnica. Treinta años formando profesionales en Informática. El rector y el profesor José Luis Jiménez, condecorados por el Ministerio de Defensa. Homenaje en recuerdo del profesor Ricardo Valle. Toma de posesión de directores de Centros.

UPM - CULTURA

<b>Expominerales: veinticinco años de coleccionismo</b>	<b>44</b>
---	-----------

**Secciones:** Programación cultural. Libros UPM. Ciclo de Conferencias de Humanidades, Ingeniería y Arquitectura. Biblioteca UPM: Atlas elemental moderno.



# El reto de los coches ecológicos

Después de años de especulaciones sobre las alternativas al vehículo tradicional, ha sido una crisis económica global la desencadenante de la sensibilización general hacia el coche y el combustible del futuro. José María López, subdirector del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA) de la UPM, tiene la penúltima palabra sobre las posibilidades de sustituir el automóvil que hasta ahora conocemos.

Coincidiendo con cada etapa histórica en la que se ha teorizado con la escasez de materias primas o con el incremento del precio del combustible, se ha trasladado a la opinión pública la necesidad de explorar energías alternativas

al petróleo y a los derivados que más nos afectan en la vida diaria.

Nuestro país no es generador de este tipo de energía y esta razón nos hace dependientes de terceros en todos los sentidos y no sólo en el aspecto

económico. Por otra parte, hay una realidad incuestionable: el petróleo es una materia prima y como tal se halla sometida a las oscilaciones de los especuladores y a los excesos de demanda del mercado.

Parece, no obstante, que las etapas preteritas han llegado a su fin y realmente ahora hay una sensibilización general por la búsqueda de alternativas al coche tradicional desde los Gobiernos, las instituciones privadas y las empresas públicas.

Para adentrarnos en las alternativas al actual medio de transporte y comprender cuáles son los caminos más razonables para el coche del futuro, tendremos que empezar por entender qué es el consumo energético.

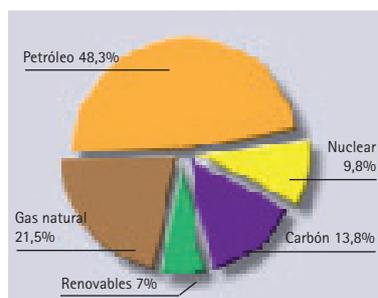
### Energía primaria

El consumo energético se mide en dos condiciones diferentes, como energía primaria y como energía final. La energía primaria representa la entrada bruta de energía en el sistema. La energía final representa una transformación de la energía primaria y es la que consume la población.

La energía primaria está compuesta por el carbón, el petróleo, el gas, la energía hidráulica, la energía nuclear y las energías renovables. Posteriormente, estas energías primarias se transforman en otras de uso directo por la población. El petróleo se transforma en combustibles para el transporte, calefacción y producción de electricidad. El gas y el carbón se transforman en electricidad en centrales térmicas.

En la actualidad, existen diferentes tecnologías para extraer los recursos energéticos naturales. Desde finales del siglo XIX, el petróleo es la energía primaria más importante del mundo. En la figura inferior se puede observar el reparto de energía primaria, en la que el petróleo cubre un 49%.

El petróleo es un aceite mineral inflamable. Es un recurso natural no renovable, por lo que existe la posibilidad de que sus reservas se agoten en el futuro.



Balance de energía primaria 2007

Fuente: IDAE.

El hecho de que el petróleo sea la principal fuente de energía se debe a que es una fuente abundante y su producción está bastante diversificada (alrededor de cincuenta países producen más de un millón de toneladas al año, y unos 25 países producen más de diez millones de toneladas). También, a que el coste de extracción es bajo y el transporte es relativamente fácil.

Los últimos estudios basados en el análisis de la producción y las reservas estiman que, al ritmo de extracción actual, el crudo se agotaría en cuarenta años. En la tabla se muestran las reservas de petróleo y gas natural mundiales a finales de 2007, donde se puede observar que los valores más elevados se encuentran localizados en un área bien determinada, el Este Medio (Irán, Iraq, Arabia Saudita, etc.).

### La contaminación por vehículos

El impacto medioambiental del parque automovilístico procede de las emisiones de gases y partículas durante la vida útil de los vehículos. Sin embargo, sus efectos son de diferente alcance dependiendo del tipo de emisiones. Así, se distinguen entre las emisiones causantes del efecto invernadero, con consecuencias medioambientales de carácter global, y aquellas que contribuyen a la concentración local de sustancias contaminantes.

El análisis en detalle de la contaminación emitida a la atmósfera por el parque de vehículos es un fenómeno complejo que requiere de la aplicación de diferentes aproximaciones. En este sentido, la determinación de los factores de emisión es fundamental para el desarrollo de este tipo de estudios. Estos factores de emisión dependen del tipo de vehículo y tamaño, tipo de motor y cilindrada, combustible, temperatura y tipo de ciclo de conducción.



### 1.100 millones de vehículos en diez años

La población mundial se estima actualmente en 6.200 millones de personas, y en 2020 se calcula que esta cifra alcance los 7.500 millones. Además, se prevé un incremento en la motorización de la población global del 12 al 15%. Esto quiere decir que, en diez años, en lugar de 775 millones de vehículos, habrá 1.100 millones circulando por nuestro planeta. En primer lugar, esto producirá un incremento en la demanda de energía primaria (aproximadamente un 2,4% anual en todo el mundo hasta 2020, según un estudio de EE UU titulado "Perspectivas internacionales de energía"). En segundo lugar, si se utiliza energía fósil, significará un mayor incremento de las emisiones locales (óxidos de nitrógeno —NOX—, monóxido de carbono —CO—, hidrocarburos sin quemar —HC— y partículas —PM—) y de las correspondientes emisiones globales de efecto invernadero, reguladas por el Protocolo de Kioto.

Esto demuestra claramente que nuestro actual modelo energético no es sostenible, por lo que urge la búsqueda de otras alternativas y fuentes de energía sustitutivas de los combustibles fósiles.

### Combustibles alternativos

Las características de las gasolinas y del gasóleo de automoción están recogidas en las normas de calidad EN 228 y EN 590, asimismo incluidas en el registro español de normas UNE. De esta forma, tales especificaciones se adaptan a las propias de los vehículos, permitiendo una significativa reducción de emisiones y una mejora de la calidad del aire en las ciudades europeas.

Reservas	Petróleo (millones de barriles)	Gas natural (trillones de m <sup>3</sup> )
Asia Pacífico	40,8	14,46
Norteamérica	69,3	7,98
Centro y Suramérica	111,2	7,73
África	117,5	14,58
Europa y Eurasia	143,7	59,41
Este Medio	755,3	73,21

Reservas mundiales de petróleo y gas natural a finales de 2007

Fuente: BP.

## PLANES GUBERNAMENTALES

El Plan de Competitividad del Sector de Automoción contempla la reorientación de la producción hacia vehículos más sostenibles (híbridos, eléctricos y de menores emisiones).

Además, en el marco del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 tiene cabida el desarrollo de tecnologías para sistemas alternativos de propulsión (vehículos híbridos, eléctricos, pila de combustible, gas natural, hidrógeno y otros sistemas combinados).



La Directiva 2003/30/CE, relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, impone a los Estados miembros la obligación de adoptar la legislación y las medidas necesarias para que, a partir de 2005, los biocarburantes representen un porcentaje mínimo de los combustibles comercializados en su territorio.

La Comisión Europea, en su Libro Verde sobre Seguridad en el Abastecimiento Energético, propuso un objetivo de sustitución de un 20% de carburantes líquidos por combustibles alternativos para el año 2020. En la comunicación de la Comisión sobre combustibles alternativos se identifican tres combustibles principales: biocombustibles, gas natural e hidrógeno. Asimismo, en el Libro Blanco sobre Política Común de Transporte de la Unión Europea se establece la tabla de esta página como guía inicial para la estrategia de carburantes alternativos.

### Utilización de los biocarburantes

Los biocarburantes son biocombustibles líquidos con especificaciones técnicas definidas equivalentes a la del carburante que sustituyen en los motores de automoción. Los biocarburantes en uso proceden de materias primas vegetales, a través de reacciones físico-químicas. Actualmente, se encuentran en producción dos tipos:

- Bioetanol, obtenido fundamentalmente a partir de semillas ricas en azúcares mediante fermentación.

- Biodiésel, obtenido a partir de semillas oleaginosas mediante la esterificación del aceite virgen extraído o a partir de aceites usados.

La sustitución de los combustibles de origen fósil por biocarburantes presenta una serie de ventajas:

- Emisión de CO<sub>2</sub> recuperada por la planta y, por tanto, una disminución del efecto invernadero.
- Utilización de una fuente de energía renovable.
- Activación del sector agrícola.

### El gas natural

El gas natural (GN) es una mezcla de hidrocarburos de bajo punto de ebullición. El metano es el componente que presenta mayor concentración, con pequeñas cantidades de etano y propano. El azufre, el nitrógeno y el dióxido de carbono son elementos incluidos en el GN. Su composición global depende del lugar de extracción.

Ya que el número de octano del gas natural es de 130, la relación de compresión se puede elevar a 15, por lo que el rendimiento del motor térmico mejora notablemente. La combustión del gas natural es bastante limpia con bajas emisiones de componentes volátiles.

### Ventajas del hidrógeno

El hidrógeno, como la electricidad, es una forma secundaria de energía que se puede obtener de fuentes renovables y no renovables. La ventaja de su utilización es que su combustión en el interior del motor produce solamente vapor de agua, ya que no hay carbono en el combustible. El hidrógeno también se emplea en la pila de combustible en el proceso de generación de energía eléctrica.

La producción de hidrógeno requiere una materia prima que la contenga, desarrollar procesos y tecnologías de extracción adecuadas y contar con una fuente de energía primaria. La materia prima puede ser el agua, el petróleo, el carbón, el gas natural y la biomasa. Las tecnologías de producción actuales se basan en la electrolisis y en el reformado. En relación a las características del hidrógeno como combustible, se quema con el aire en unas concentraciones entre el 4 y 75% de su volumen (el GN lo hace entre 5,3 y 15%). Algunas desventajas son su baja densidad respecto al volumen de hidrógeno, que es cuatro veces menor que la de la gasolina. Aunque si se considera la cantidad de energía con relación al peso, entonces la del hidrógeno es más alta: 1 kg de H<sub>2</sub> genera la misma energía que 2,1 kg de GN o 2,8 kg de gasolina.

Año	Biocarburantes (%)	Gas natural (%)	Hidrógeno (%)	Total (%)
2005	2	-	-	2
2010	5,75	2	-	7,75
2015	7	5	2	14
2020	8	10	5	23



### El vehículo eléctrico

Como alternativas a los sistemas de propulsión convencionales se plantean los vehículos híbridos, los eléctricos y, a medio-largo plazo, los vehículos con pila de combustible.

Un vehículo eléctrico (VE) es aquel que utiliza un motor eléctrico en lugar de un motor convencional de combustión interna, y un conjunto de baterías en lugar de un depósito de combustible. La energía química almacenada en la batería se transforma en energía eléctrica y posteriormente se convertirá mediante el motor eléctrico en energía mecánica.

Así, dos aspectos caracterizan a un vehículo eléctrico. Por una parte, disponen de una fuente de energía (química o electromecánica) portátil y, por otra, el esfuerzo de tracción lo suministra un motor eléctrico.

Los principales elementos de un vehículo eléctrico son los siguientes: motor eléctrico, baterías y transmisión.

### El vehículo eléctrico híbrido

Un vehículo eléctrico híbrido (VEH) es un vehículo en el que al menos una de las fuentes de energía, almacenamiento o conversión puede entregar energía eléctrica. Los VEH constan de motor eléctrico y de un motor de combustión interna (MCI) para proporcionar una mayor autonomía, así como un mejor control del problema medioambiental. Los principales elementos que componen el sistema de propulsión de los VEH son los siguientes: baterías, motor térmico, motor/generador eléctrico y transmisión.

Un vehículo eléctrico híbrido con pila de combustible (VEHPC) es un vehículo en el que al menos dos de las

fuentes de energía, almacenamiento o conversión pueden entregar energía eléctrica. Los principales elementos que componen el sistema de propulsión de los VEHPC son los siguientes: baterías, pila de combustible, motor eléctrico y transmisión. La pila de combustible es un dispositivo electroquímico que convierte el hidrógeno y el oxígeno en agua, generando electricidad en dicha combinación química. En el vehículo, el hidrógeno se puede almacenar en un depósito, o se puede obtener a partir de otro combustible en un reformador instalado a bordo.

### Hacia dónde camina el sector

A corto y medio plazo, los vehículos híbridos tendrán una mayor evolución debido a que su tecnología está ya desarrollada. Además, se ven favorecidos

## POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las políticas de investigación y desarrollo de los principales fabricantes de automóviles están recogidas en un documento emitido por The European Road Transport Research Advisory Council (ERTRAC) centrado en cuatro bloques de actividad: impacto medioambiental; recursos y energía; seguridad; fabricación y movilidad.

Recientemente, el European Council for Automotive R&D (EUCAR) ha emitido un informe con relación a qué líneas marcarán el futuro desarrollo de las motorizaciones de los vehículos: sistemas de propulsión convencionales más eficientes; diversificación de las fuentes de energía y electrificación del sistema propulsor: vehículos híbridos, vehículos eléctricos y vehículos con pila de combustible.

## LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INSIA

- Seguridad en el transporte colectivo de personas. Vehículos, sistemas de protección y movilidad de PMR.
- Seguridad en el transporte de mercancías.
- Investigación de accidentes de tráfico.
- Biomecánica del impacto aplicada a la mejora de la seguridad pasiva.
- Sistemas de asistencia al conductor ADAS.
- Evaluación y predicción de los impactos del transporte por carretera en la seguridad y medio ambiente.
- Sistemas alternativos de propulsión e impacto medioambiental de los vehículos.
- Mecánica computacional aplicada al estudio del comportamiento dinámico.



por las actuales políticas públicas y permiten reducir el consumo y emisiones respecto a los vehículos convencionales. El principal desafío al que se enfrentan en los próximos años es rebajar su coste. Se prevé una fecha de consolidación hacia 2013.

La evolución de los vehículos eléctricos es similar a la de los híbridos, aunque con una posición menos desarrollada, ofreciendo menos prestaciones y una autonomía más reducida. El crecimiento del mercado de los vehículos eléctricos está lastrado fundamentalmente por el insuficiente nivel tecnológico de las baterías. Se prevé una fecha de consolidación hacia el año 2020.

A largo plazo, la utilización de las pilas de combustible proporcionará buenas características medioambientales y de rendimiento energético en los vehículos eléctricos. Podrían tener un desarrollo importante a partir de 2025-2030.

Tanto el bioetanol como el biodiésel pueden considerarse como combustibles ya introducidos en el mercado y se prevé su fecha de consolidación hacia 2012. En España, el biodiésel se utiliza sobre todo mezclado con gasóleo, mientras que el bioetanol se utiliza para la fabricación del ETBE (etil terbutil éter), el cual se utiliza como antide-tonante de las gasolinas. Es posible que en los próximos años el bioetanol

empiece a mezclarse con la gasolina, a medida que la previsible escasez del isobuteno limite la producción del ETBE.

Es probable que los biocarburantes de segunda generación ayuden a conseguir los objetivos de la Directiva 2003/30/CE relativa a las cuotas mínimas de utilización de biocarburantes en la próxima década. Los principales avances en este campo estarán en la utilización de técnicas de Fisher-Tropsch para la obtención de gasóleo sintético (BtL: Biomasto Liquid) y de la elaboración de bioetanol a partir de la biomasa lignocelulósica. Se prevé una fecha de introducción en 2012 y de consolidación hacia 2020.

## JOSÉ MARÍA LÓPEZ

José María López es doctor ingeniero Industrial y profesor titular de Máquinas y Motores Térmicos de la ETSI Industriales de la UPM.

Desde 1997, compatibiliza su actividad docente con la del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA) de la Universidad Politécnica de Madrid, donde, además de subdirector, es el responsable de la Unidad de Impacto Medioambiental y Sistemas Alternativos de Propulsión.

En esta Unidad se realizan proyectos de I+D vinculados, por un lado, al desarrollo de metodologías encaminadas a la reducción del consumo y del impacto medioambiental del transporte por carretera y, por otro, al desarrollo de tecnologías centradas en la hibridación de vehículos y la pila de combustible.

## Vehículos de pila de combustible

Los vehículos con pila de combustible (VPC) prometen ser vehículos más eficientes y menos contaminantes o de cero emisiones en el punto de uso que los vehículos convencionales. Las ventajas de utilizar un VPC comparadas con un vehículo con motor térmico (VMCI) son las siguientes:

- Conversión directa de energía.
- No existen partes en movimiento durante la conversión de energía.
- El rendimiento no cae tan drásticamente al disminuir el tamaño del sistema.
- El rendimiento no sufre grandes modificaciones a cargas parciales.



Las ventajas de utilizar un vehículo con pila de combustible frente a un vehículo eléctrico se sintetizan en que la densidad de energía de la pila de combustible es mayor que de la batería y el tiempo de carga es mucho más rápido.

#### El proyecto EPISOL

El vehículo EPISOL es un vehículo eléctrico urbano de aproximadamente unos 800 kg de peso y 1 m<sup>3</sup> de carga, con una velocidad máxima de 50 km/h, desarrollado a propuesta de CEMUSA, empresa del grupo FCC (Fomento de Construcciones y Contratas), y en colaboración con el grupo Instituto de Automática Industrial (IAI) del CSIC.

La configuración inicial del EPISOL constaba de un sistema propulsor híbrido en serie con motor térmico. En esta configuración, el motor térmico acciona un generador que va cargando las baterías que son las que suministran la energía al motor eléctrico que transmite la potencia al eje tractor. Además, se le incorporaron paneles solares como fuente adicional de energía. Asimismo, se añadió un freno regenerativo.

La versión definitiva consistirá en un prototipo tri-híbrido con pila de combustible, paneles solares y motor térmico. A largo plazo, cuando el coste de la pila sea razonable y exista

una adecuada red de estaciones de servicio con hidrógeno, el vehículo sólo llevará pila de combustible.

#### Aplicaciones y ventajas

Como posibles aplicaciones de este tipo de vehículo se ha pensado en las siguientes:

- En zonas restringidas a motorizaciones respetuosas con el medio ambiente.
- Para desplazamiento interno en áreas aeroportuarias.
- Vehículo de carga en parques.
- Vehículo auto-taxi.
- Para desplazamiento en recintos feriales.

Algunas de las ventajas son:

- Dan solución al problema de contaminación medioambiental y al de capacidad de autonomía limitada de los actuales vehículos puramente eléctricos.
- Tracción sólo eléctrica.
- Reducción del consumo y de las emisiones contaminantes.
- Ahorro energético.
- Reducción del ruido.
- Emisiones cero.

José María López  
Subdirector del INSIA  
y profesor de la ETSI Industriales

#### VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL COCHE CON PILA DE COMBUSTIBLE

##### Ventajas:

- Bajo impacto medioambiental: emisiones cero en el punto de uso.
- Ruido muy reducido.
- Su rendimiento es mayor que el de un motor térmico.
- Bajo mantenimiento.

##### Inconvenientes:

- Producción y almacenamiento del hidrógeno.
- Elevado coste de operación y fabricación (4.000 €/kw).
- Puesta en marcha muy lenta.
- Tecnología en fase de desarrollo.



# La TV de la próxima década

Cada vez es más difícil trazar una frontera entre los distintos receptores de imágenes que nos rodean. Televisión, ordenador y móvil desempeñan funciones similares. Nuestros tradicionales receptores de televisión tienen una calidad difícilmente superable a partir de la alta definición. ¿En qué punto de desarrollo tecnológico nos encontramos? ¿Qué participación tienen los Grupos de Investigación de la UPM en esta evolución? Las opiniones del catedrático Narciso García Santos y del profesor José Manuel Menéndez de la ETSI de Telecomunicación aclaran estos aspectos relativos al presente y al futuro de la televisión.

La transmisión de imágenes a distancia aparece por primera vez, como tal, en la novela *Le Vingtième Siècle* de Albert Robida, publicada en 1883. En ella un espectador, sentado en un confortable sillón de su salón, observa imágenes de tamaño natural de una escena que tiene lugar en otra localidad. El autor denominó "*telephonoscope*" a dicho sistema, que se parece bastante a los sistemas actuales de televisión. Casi

simultáneamente, el alemán Paul Gottlieb Nipkow obtuvo en 1884 la patente de un "telescopio eléctrico", considerado como el primer sistema de televisión que estaba basado en un sistema mecánico de exploración de las imágenes. Más tarde, Constantin Perskyi acuñó el vocablo "televisión" en un artículo científico presentado en la Exposición Universal de París de 1900 donde describía la transmisión de fotos por cables eléctricos.

## Orígenes de la televisión actual

Posteriormente, se desarrollaron numerosas experiencias tecnológicas que permitieron la definición de la primera norma de televisión en 1929, que seguía basada en el sistema de Nipkow. Sin embargo, estos sistemas no eran capaces de ofrecer la calidad mínima asociada a una buena reproducción, que solamente se alcanzó con la aparición de componentes electrónicos

que eliminaron a los componentes mecánicos. Por ello, el nombre del norteamericano de origen ruso, Vladimir Kosma Zworykin, está asociado a los orígenes de la televisión tal como se entiende hoy en día.

Ahora bien, no solamente hubo que desarrollar los sistemas de adquisición y de representación de imágenes, sino también el sistema de transmisión entre ambos elementos. Así, las primeras pruebas experimentales se realizaron a partir de 1928. El Reino Unido definió el estándar británico en 1935, y la BBC comenzó el servicio regular de televisión pública en 1936.

A pesar de que el comienzo en Estados Unidos fue algo más tarde, la difusión de las transmisiones deportivas desde 1948 convirtió a la televisión en un sistema popular, que se amplió con la inclusión del color en 1953.

### La calidad de imagen

Esta breve referencia a los comienzos de la televisión muestra una evolución constante, asociada al incremento de calidad. Al principio la mayor parte de los esfuerzos se dedicaron a la obtención de dispositivos de adquisición y presentación que permitiesen una mínima calidad de imagen. Más adelante se unificaron los sistemas hasta quedar solamente dos normas internacionales, denominadas sistemas de 625 líneas y de 525 líneas. Por último se añadió el color.

Tras ello, se mejoraron los sistemas de producción de programas para ofrecer una diversidad de contenidos. Sin embargo, la evolución mostraba un estancamiento en la década de los ochenta del pasado siglo XX, solamente activada por la televisión de alta definición (caracterizada por transmitir imágenes de más de mil líneas). Ahora bien, esta posible evolución hacia la alta definición analógica fue eclipsada por la revolución digital, que permitió mejorar la calidad, reducir costes y ampliar la oferta de canales, para luego dar paso a nuevas posibilidades de televisión y de otros servicios de comunicaciones audiovisuales. Desde la década de los noventa del siglo XX, la televisión entra en lo que algunos denominan la galaxia digital.

### La UPM y la alta definición

Uno de los hitos más importantes en la evolución digital vino marcado por el proyecto Eureka-256 "*Bit-Rate Reduction System for HDTV Digital Transmission*", en el que se desarrolló el primer sistema mundial de transmisión digital de televisión de alta definición. Los algoritmos fueron desarrollados por investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid y las pruebas consistieron en la transmisión en directo y por televisión de alta definición digital del Campeonato Mundial de Fútbol de Italia de 1990, de los Juegos Olímpicos de Barcelona de 1992 y de la Exposición Universal de Sevilla de 1992.

De este modo, quedaba demostrada la viabilidad del camino digital y durante la década de los noventa del siglo XX se produjeron más avances en esta dirección. Entre ellos, cabe destacar la normalización de la televisión digital, tanto en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), como en la Organización Internacional de Normalización (ISO), aunque los resultados son más conocidos por las omnipresentes siglas MPEG (*Moving Picture Experts Group*, Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento). Asimismo, hubo una presencia destacada de investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid en todas estas actividades, participación que continúa en nuestros días.

### La TV en tres dimensiones

Llegados al momento actual nos encontramos con la disponibilidad de la televisión digital en todas sus variantes (cable, radio terrestre, radio por satélite, IP, móvil...) y con la abundancia de dispositivos de presentación que ofrecen una gran resolución (más de dos millones de elementos de visualización) a un precio razonable. Las autoridades de varios países anuncian el fin de la televisión terrestre analógica con el objetivo de liberar el espectro electromagnético para permitir la difusión de más programas de televisión digital. Parecería que la evolución de la televisión había llegado a su fin, tras cumplir con todos los objetivos que se plantearon en su tiempo: la alta definición ha sido conseguida.

Sin embargo, hay otro reto que consiste en la reproducción de la información



El perfeccionamiento en la calidad de la imagen ha sido constante en la historia de la televisión.

## NARCISO GARCÍA SANTOS

Es catedrático de Teoría de la Señal y Comunicaciones en la ETSI de Telecomunicación de la UPM y coordinador del Grupo de Tratamiento de Imágenes en el Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones. También ha sido coordinador de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, representante español en el Comité de Gestión del Programa Esprit del IV Programa Marco de I+D de la Unión Europea, y director de la delegación española en el Comité de Gestión del Programa IST del V Programa Marco de I+D de la Unión Europea.

Asimismo, ha sido evaluador, revisor, auditor y miembro de grupos de alto nivel de diversos programas de la Unión Europea. También fue un pionero del tratamiento digital de imágenes en España y ha recibido los premios de la Universidad Politécnica de Madrid a la mejor labor científica joven en 1987 y a la mejor labor investigadora en 1994.

## PROYECTO CÉNIT-VISION

Vision (acrónimo de "comunicaciones de vídeo de nueva generación") es un proyecto Cénit enmarcado dentro del proyecto Ingenio 2010 con una duración de cuatro años (2007-2010). Su objetivo es el desarrollo de tecnologías digitales que permitan un salto cualitativo en las comunicaciones audiovisuales para que las personas separadas por grandes distancias perciban la sensación de estar físicamente reunidas en un mismo lugar.

El Grupo de Tratamiento de Imágenes (GTI) de la ETSI de Telecomunicación de la UPM participa intensamente en este proyecto a través de tres contratos con diferentes empresas del consorcio, desarrollando algoritmos de:

- Análisis, monitorización y distribución de flujos multimedia, control del flujo de la transmisión y servicios de comunicaciones.
- Codificación, agregación y distribución de señales audiovisuales.
- Calibración de cámaras y reconstrucción 3D de escenas híbridas naturales/sintéticas.



tridimensional que permita al usuario percibir la profundidad de la escena.

Para avanzar en el desarrollo de la tridimensionalidad actualmente se consideran dos posibilidades: por una parte, el vídeo 3D (3DV por *3D Video* en inglés) en el que se genera una impresión de profundidad tridimensional para cada uno de los ojos y, por otra, el vídeo con punto de vista libre (FVV por *Free-Viewpoint Video* en inglés) en el que se permite una selección arbitraria del punto de vista para escenas audiovisuales del mundo real.

Ambas posibilidades no son excluyentes, es más, pueden ser combinadas dentro de un único sistema. Ahora bien, el 3DV parece más cercano, ya que se puede conseguir mediante la extensión de vídeo bidimensional clásico a un vídeo con impresión de profundidad. Éste es el camino que ha seguido la industria cinematográfica de Hollywood para las películas en tres dimensiones.

### Opciones técnicas para la TV en 3D

Uno de los retos científicos y tecnológicos generados por los nuevos sistemas es la obtención de los mapas de profundidad para la producción de información tridimensional.

Teniendo en cuenta los elementos necesarios para poder ver la información tridimensional, cabe destacar las siguientes opciones desde el punto de vista técnico:

- Monitores bidimensionales estándar en los que se representan los cuadros de información como si de la televisión normal se tratase.

- Estereoscópicos que requieren gafas o dispositivos similares.
- Autoestereoscópicos que no requieren gafas y que permiten obtener información de paralaje al moverse el usuario respecto al monitor.
- Sistemas de seguimiento de la cabeza del espectador.

### La TV con punto de vista libre

Así, se están abriendo nuevos caminos, con numerosas variantes, que están siendo investigados dentro del proyecto Cénit. Por ejemplo, el denominado "Vision: comunicaciones de vídeo de nueva generación", en el que la UPM participa de forma destacada.

Existen numerosos problemas que se deben resolver antes de que la implantación de la televisión tridimensional sea una realidad. Uno de los más importantes es el acuerdo sobre la norma de transmisión y sobre la compatibilidad de los desarrollos futuros con el parque actual de televisores. Mientras tanto, la industria cinematográfica, que no necesita de este acuerdo, está dirigiéndose hacia el mundo tridimensional para ofrecer una "calidad de experiencia" que no se pueda alcanzar a corto plazo con la televisión.

¿Dónde está el objetivo final? Evidentemente en la televisión con punto de vista libre, pero queda bastante tiempo hasta conseguir que se complete la investigación requerida y que se abaraten los precios de los equipos.

**Narciso García Santos**  
Catedrático de la ETSI  
de Telecomunicación

## El fin de la TV convencional

La decisión, a nivel mundial, de cesar las emisiones terrestres de señal de televisión analógica para pasar a formato digital (la conocida como Televisión Digital Terrestre), está dando pie a un conjunto de posibilidades nuevas en el sector de la TV, muchas de ellas aún por descubrir por el gran público.

En el Grupo de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV) de la ETSI de Telecomunicación de la UPM se trabaja en diferentes aspectos relacionados con la Televisión Digital, colaborando con los principales actores del sector (radiodifusores, fabricantes de equipos, organismos reguladores, operadores de red, etc.) para facilitar el despliegue de nuevos servicios. Entre ellos cabe destacar los estudios de emisiones de TV de Alta Definición y los trabajos dirigidos a facilitar el uso de la TV en personas con algún tipo de discapacidad.

### El Grupo de Investigación G@TV y la Alta Definición

Cuando se habla de TV de Alta Definición (TVAD) se está haciendo mención a una señal que incrementa en un 500% el volumen de información en relación a las señales de definición estándar actuales, permitiendo, con ello, ofrecer una nitidez en la descripción de los objetos de la escena muy superior a la que se recibe en estos momentos. El tratamiento del color es también mejor, ofreciendo con ello una mayor naturalidad a las escenas. Evidentemente, esta mejora no es gratuita: se requiere una velocidad binaria cuatro veces superior a la actual y, por tanto, de un mayor ancho de banda para su emisión.

Desde hace unos años, se vienen realizando emisiones de señal de TVAD vía satélite, con un cierto carácter experimental, ya que el número de usuarios que la disfrutan es una minoría. El gran reto estriba en conseguir que dichas emisiones se realicen vía TDT, ya que en este medio las limitaciones en ancho de banda son mayores, pero también es el medio que cuenta con la mayoría de la audiencia en nuestro país.

### TV para personas con discapacidad

Otro aspecto desconocido son las posibilidades ilimitadas de interactividad que ofrecen los receptores de TV Digital



que incorporan un pequeño procesador y un *firmware* (o programación en firme) especial, conocido como Multimedia Home Platform (MHP), y que permite ejecutar pequeñas aplicaciones que le llegan al receptor junto con las señales de TV. En estos momentos, la práctica totalidad de los radiodifusores que emiten vía TDT están emitiendo este tipo de aplicaciones.

En el G@TV se ha aprovechado esta capacidad para, entre otras cosas, facilitar el uso del receptor de TV a personas con determinados tipos de discapacidad. En concreto, y en colaboración con Indra y la Fundación Adecco, se ha hecho accesible a personas con discapacidad visual, mediante locuciones, una aplicación interactiva que permite la búsqueda de empleo (consultando las bases de datos del Instituto Nacional de Empleo), y que emite RTVE en paralelo con su programa matinal "Aquí hay trabajo".

Adicionalmente, se ha desarrollado una aplicación que facilita la navegación por la Guía Electrónica de Programas (EPG) también mediante locuciones, y se están abordando mejoras, en estos momentos, para las personas con discapacidad auditiva, tales como servicios de subtítulo mejorado y configurable por el usuario, y emisiones de señales adicionales opcionales con lenguaje de signos. Todas estas aplicaciones suponen la materialización de los trabajos de recopilación de especificaciones y recomendaciones del Subgrupo de Accesibilidad del Foro de la TDT, coordinado por el G@TV, en marcha desde hace cinco años, y que aglutina a reguladores y asociaciones con diferentes tipos de discapacidad.

### José Manuel Menéndez

*Profesor titular de la ETSI de Telecomunicación*

### JOSÉ MANUEL MENÉNDEZ

José Manuel Menéndez es profesor titular del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones de la ETSI de Telecomunicación y director del Grupo de de Aplicación de Telecomunicaciones Visuales (G@TV). Tiene una dilatada experiencia en participación y dirección en proyectos de investigación, tanto nacionales como europeos, en temas relacionados con comunicaciones visuales y multimedia. Colabora habitualmente con diferentes entidades nacionales y con la Comisión Europea en la evaluación y revisión de proyectos de I+D+i, y realiza labores de consultoría para radiodifusores y empresas del sector de las telecomunicaciones en España.



# Investigaciones para mejorar la riqueza del melón

El proyecto de investigación en el que participa el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas –CBGP– de la UPM tiene como objetivos la secuenciación y anotación del genoma del melón y el desarrollo de herramientas genómicas y funcionales para obtener nuevas variedades mejoradas de melón.

Un grupo de investigadores del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas –CBGP– (Universidad Politécnica de Madrid/INIA) participa en el proyecto MELONOMICS de la Fundación Genoma España para la secuenciación y anotación del genoma del melón. En los trabajos, que se desarrollarán a lo largo de tres años, tomarán parte 14 Grupos de Investigación y 39 expertos de forma directa.

Por parte de la UPM está al frente del mismo el profesor Antonio Molina, quien contará con la directa colaboración de la profesora Lucía Jordá y

la profesora ayudante Brisa Ramos, que procede de la Universidad de Salamanca.

## Un destacado proyecto del CBGP

“Para el CBGP es un paso importante ya que uno de nuestros objetivos es participar en proyectos de genómica agroforestal para contribuir al desarrollo tecnológico del sector en España”, afirma el profesor Molina. “Este proyecto, pionero en España, nos va a permitir tener acceso a las nuevas tecnologías de secuenciación de genomas,

que esperamos poder aplicar a otras especies de interés agroalimentario en el futuro.”

“Este trabajo supone un avance muy relevante, ya que va a permitir desarrollar herramientas de genómica funcional en hongos patógenos de plantas, un área de investigación en el que el número de grupos implicados es muy escaso en nuestro país.” Uno de los objetivos supondrá liderar la secuenciación y anotación del genoma de un hongo patógeno de plantas por primera vez en España. “Esto puede permitir al grupo de investigadores



Las modernas instalaciones del CBGP disponen de cámaras para el cultivo controlado de plantas, lo que permitirá el desarrollo del proyecto MELONOMICS.

posicionarse internacionalmente en el área de la genómica funcional de hongos patógenos de plantas”, concluye el profesor Molina.

#### Objetivos de MELONOMICS

Entre los objetivos del proyecto, además de la secuenciación y anotación del genoma del melón, se encuentra el desarrollo de herramientas genómicas para la caracterización de las variedades españolas de melón.

Por otra parte, el trabajo planteará el desarrollo de herramientas funcionales para la búsqueda de resistencias naturales a hongos patógenos. Además, se estudiará la viabilidad de una colección de nuevas variedades de melón con características de interés agronómico.

#### Mejora de la calidad del fruto

Entre las ventajas que tiene el estudio del genoma del melón, cabe destacar que permitirá alcanzar un mayor conocimiento de la especie, lo que facilitará la mejora de las variedades en diferentes características de interés agronómico. Por ejemplo, la calidad

del fruto y la resistencia a patógenos, en particular a hongos del suelo.

Todos estos avances en la investigación que se desarrollará en los próximos años ayudarán a posicionar mejor el melón español en el mercado internacional.

#### Importancia de las investigaciones para España

España, quinto productor mundial de esta planta, dedica aproximadamente un tercio de su producción anual nacional a la exportación, lo que convierte a nuestro país en el primer exportador mundial de la cucurbitácea. Entre las comunidades autónomas productoras de melón destacan Castilla-La Mancha, Andalucía, Murcia y Cataluña.

En los últimos años, el cultivo de especies híbridas en España ha permitido que, mientras la superficie cultivada ha ido disminuyendo, la producción final se haya mantenido. La mayor parte de superficie cultivada de melón en España se encuentra en las regiones de Murcia, Castilla-La Mancha y Andalucía.

## EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS AL PROYECTO

El proyecto MELONOMICS se encuadra en el marco de la Acción Estratégica en Biotecnología del Plan Nacional de I+D+i 2008-2011. En él se establece una mayor implicación del sector privado en el campo de la investigación, compartiendo riesgos y resultados.

#### Equipos de investigación

- 14 Grupos de Investigación, incluyendo cinco empresas, de las cuales dos son biotecnológicas.

#### Personal

- 39 investigadores. Además se prevé la contratación de otras ocho personas.

#### Institutos y Centros de investigación

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Centro de Investigación en Agrigenómica CSIC-IRTA-UAB (CRAG).
- Universidad Politécnica de Valencia.
- Universidad de Almería.
- Fundación Privada de Regulación Genómica.
- Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario.
- Universidad Politécnica de Madrid.



Plantas de la especie modelo *Arabidopsis thaliana* floreciendo en las cámaras de cultivo del CBGP.

### Otros participantes

Además del Grupo de Investigación ya citado, dirigido por Antonio Molina y radicado en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP), un Centro mixto de la Universidad Politécnica de Madrid y del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (UPM-INIA), participan en el proyecto 14 Grupos de Investigación, incluidas cinco empresas.

El otro participante madrileño en el proyecto MELONOMICS es el Grupo de Investigación de la doctora Almudena Lázaro, del Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA).

Durante tres años, los equipos de investigadores desarrollarán su actividad en este trabajo, que está cofinanciado por el sector público, representado por Genoma España y cinco comunidades autónomas, y por el sector privado, representado por tres grandes empresas del sector y dos empresas biotecnológicas.

MELONOMICS cuenta con una financiación de cuatro millones de euros y su coordinador científico es el profesor Pere Puigdomènech, miembro del Departamento de Genética Molecular del Centro de Investigación en Agrigenómica CSIC-IRTA-UAB.

### Grupos de trabajo

El proyecto se divide en una serie de tareas de trabajo en el que participan uno o más grupos. Las actividades a realizar se han programado minuciosamente para que el funcionamiento del proyecto sea eficaz. Se ha procurado asignar las tareas en función de la experiencia de cada uno de los grupos participantes, muchos de los cuales tienen experiencia previa en otros proyectos de genómica.

Pere Puigdomènech, como coordinador, será el encargado de supervisar el progreso de los diferentes grupos. Esta coordinación implica tres reuniones anuales en las que se supervisará el progreso de los diferentes grupos.

#### ANTONIO MOLINA

Es licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad Autónoma de Madrid y realizó su tesis doctoral bajo la supervisión del profesor Francisco García Olmedo, en el Departamento de Biotecnología de la ETSI Agrónomos de la UPM. En este trabajo se identificaron y caracterizaron nuevas proteínas vegetales de defensa, entre ellas varias familias de péptidos antimicrobianos.

Profesor titular de Bioquímica y Biología Molecular de la UPM desde 1999, ha publicado más de 35 artículos de investigación y es autor de dos patentes internacionales. En 2008 cofundó la compañía biotecnológica Plant Response Biotech S.L., un *spin-off* de la UPM que explotará los mecanismos de resistencia natural de las plantas mediante el desarrollo de "vacunas" que las inmunicen frente a enfermedades, y la explotación de "fungicidas verdes", que sustituyan a los actualmente utilizados en protección vegetal.

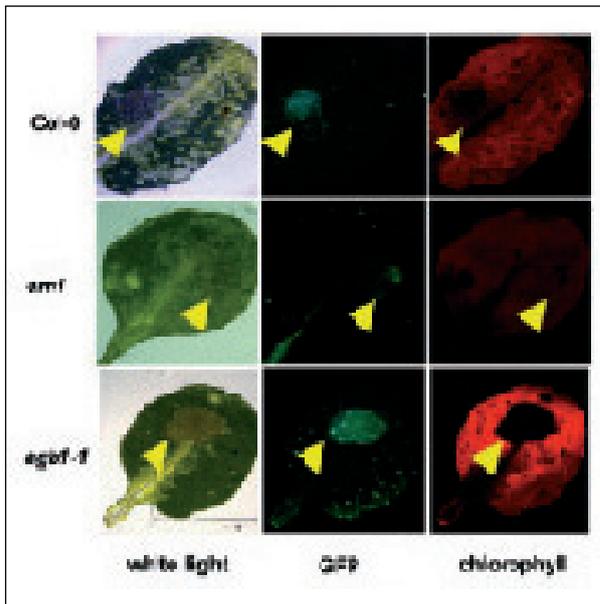
#### PROYECTOS DEL CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA Y GENÓMICA DE PLANTAS

El Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas participa en diferentes proyectos dentro de tres áreas de investigación: la biología del desarrollo vegetal, la interacción planta-microorganismo y la genómica funcional.

Dentro de estas áreas se engloban diferentes líneas de investigación de gran relevancia para el futuro de la agricultura. Por ejemplo, el desarrollo de la semilla, la floración, la formación de órganos como las raíces, la resistencia de las plantas a bacterias, hongos y virus, así como los mecanismos de virulencia de estos patógenos, las bacterias simbiotas beneficiosas fijadoras de nitrógeno, la resistencia a la salinidad, la descontaminación de suelos mediante la utilización de plantas y varias líneas de genómica in vivo y otras especies de interés agronómico.



El CBG dispone de 1.300 m<sup>2</sup> de invernaderos y más de veinte cámaras de cultivo de plantas que permiten crecer diferentes tipos de plantas y cultivos en condiciones distintas de forma simultánea. En la foto se observan plantas de *Arabidopsis thaliana*.



Hojas de tres genotipos de *Arabidopsis thaliana* infectadas con el necrotrofo *Plectosphaerella cucumerina*, que expresa de forma constitutiva la proteína GFP (*Green Fluorescence Protein*). En el genotipo susceptible *agb1-1* (en la parte inferior) el crecimiento del hongo es mayor que en las plantas silvestres (*Col-0*) o el mutante resistente (*ern1-1*).



El profesor Antonio Molina en el nuevo laboratorio del CBGP con su colaboradora la profesora Lucía Jordá.

## COMUNIDADES Y EMPRESAS REPRESENTADAS EN EL PROYECTO

El proyecto MELONOMICS está cofinanciado por el sector público, representado por Genoma España y cinco comunidades autónomas, y por el sector privado, representado por tres grandes empresas del sector y dos empresas biotecnológicas:

### Comunidades autónomas

- Cataluña: Dirección General de Investigación del Departamento de Innovación, Universidad y Empresa a través del Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA).
- Madrid: a través del Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA).
- Andalucía: toma parte el Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de Producción Ecológica (IFAPA).
- Murcia: gracias a la participación de la Fundación Séneca, Agencia Regional de Ciencia y Tecnología.
- Castilla-La Mancha: a través de la Consejería de Educación y Ciencia.

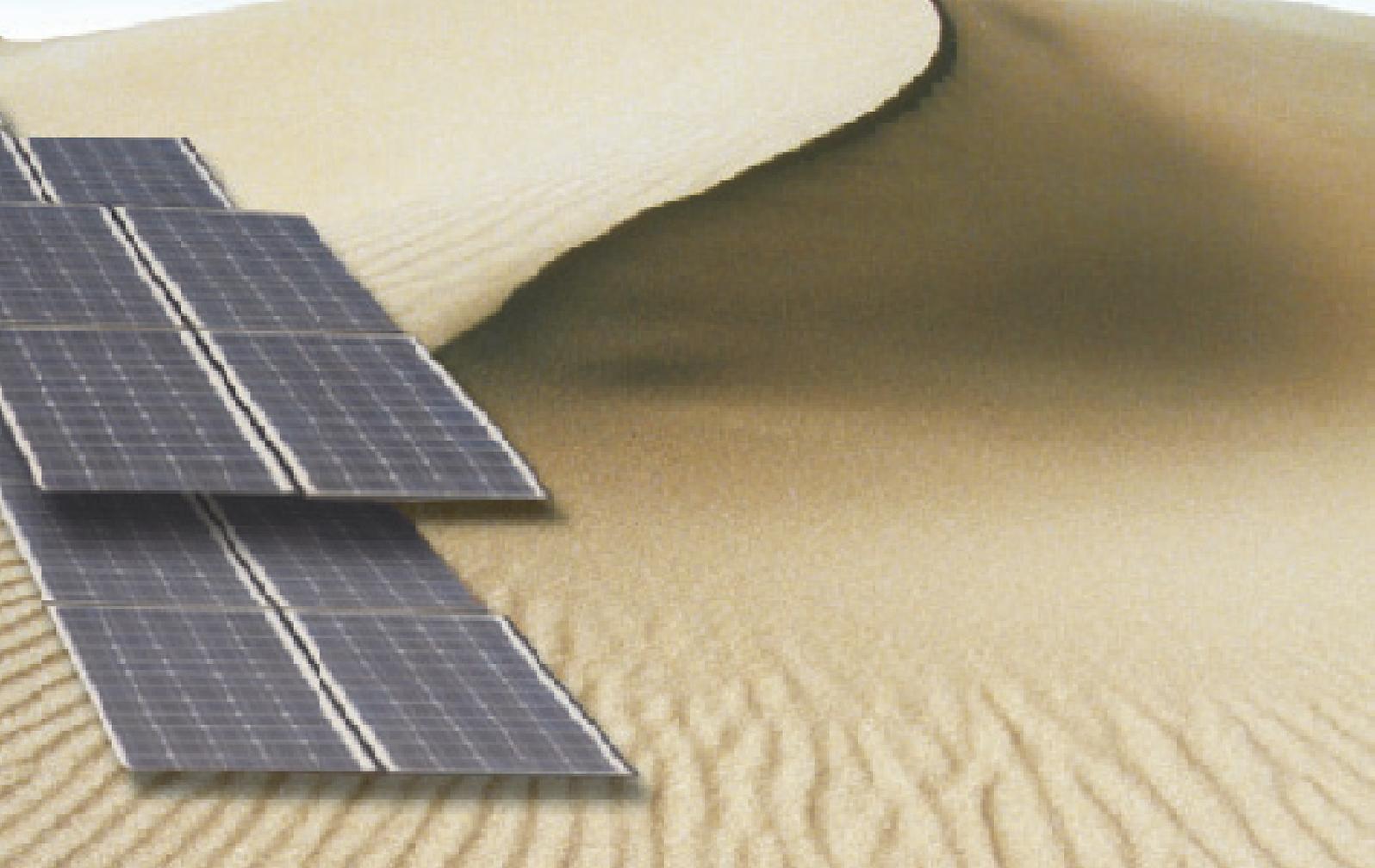
### Empresas

- Semillas Fitó S.A.: empresa internacional centrada en la investigación y desarrollo de nuevas variedades vegetales.
- Syngenta Seeds S.A.: especializada en investigación, desarrollo, producción y comercialización de semillas.
- Roche Diagnostics S.L.: líder en la industria del diagnóstico, que aportará la tecnología necesaria para la secuenciación.



Plantas de *Arabidopsis thaliana* infectadas con un hongo patógeno del mismo grupo al que se estudiará en el proyecto MELONOMICS.

- Sistemas Genómicos S.L.: empresa dedicada al análisis, investigación y desarrollo de sistemas de detección de organismos aplicables a la industria agroalimentaria y biomédica.
- Savia Biotech S.A.: *spin-off* nacida a partir de tres Grupos de Investigación de la Universidad de Almería, dedicada a potenciar la capacidad científica y tecnológica de las empresas productoras de semillas, a través de la investigación y el desarrollo de metodologías generadas en el ámbito de la mejora genética, patología, fisiología y genética molecular de plantas.



# Energía solar para el norte de África

El Instituto de Energía Solar coordina el proyecto NACIR, que agrupa a expertos en la más avanzada tecnología fotovoltaica de concentración para investigar nuevas aplicaciones de este tipo de sistemas en dos países del norte de África: Marruecos y Egipto. Las investigaciones permitirán descubrir los posibles problemas derivados de la instalación en nuevos entornos fuera de Europa.

La Universidad Politécnica de Madrid, a través del Instituto de Energía Solar (IES), coordina el proyecto NACIR, un proyecto de investigación que aplicará tecnología de tercera generación en Marruecos y Egipto, y que integra a las más importantes empresas europeas especializadas en el tratamiento de la energía solar fotovoltaica de concentración.

La participación del IES en proyectos de desarrollo en el norte de África no es nueva, pero sí con la tecnología de placas de concentración que se utilizarán en el actual proyecto. Desde este punto de vista, se trata de un programa tan ambicioso y experimental que es la primera vez que se desarrolla

a nivel mundial con concentradores fotovoltaicos.

Por otra parte, los dos países han apostado firmemente por experimentar en sus territorios esta nueva tecnología, que permitirá obtener un mayor rendimiento que con las placas convencionales, en un espacio más reducido.

“Es un momento de evolución del sistema”, afirma Gabriel Sala, en el que la experimentación “en unas condiciones climatológicas extremas nos va a permitir descubrir los posibles problemas derivados de la instalación en nuevos entornos fuera de Europa y asegurar la fiabilidad de los componentes”.

## Empresas participantes y objetivos a medio plazo

Junto al Instituto de Energía Solar de la UPM, participa el Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (ISFOC), el Instituto Fraunhofer de Energía Solar (Alemania), las empresas Concentrix Solar (Alemania) e Isofotón (España), la Oficina Nacional de Electricidad de Marruecos (ONE) y el Ministerio de Recursos Hídricos de Egipto.

El proyecto, que se desarrollará a lo largo de cuatro años, cuenta con un presupuesto de más de siete millones de euros, en parte financiados por la Comisión Europea.

La investigación contribuirá al desarrollo de la energía fotovoltaica



Gabriel Sala, director del Departamento de Electrónica Física y del Grupo de Investigación Sistemas e Integración de Instrumentos, es el coordinador del proyecto NACIR.

de concentración, una energía renovable de gran futuro, y a lograr el objetivo de la Unión Europea para el año 2020 de que las energías renovables constituyan el 20% del consumo de energía.

#### Principales desarrollos del proyecto

Entre sus principales actividades, se encuentra la instalación en Marruecos por la empresa Isofotón de un sistema de concentración conectado a red.

Este país, que dispone en la actualidad de una red eléctrica con limitaciones de capacidad en las zonas rurales, ha realizado una apuesta firme por las energías renovables en este ámbito. Por ello, el actual proyecto puede ser

### EL INSTITUTO DE ENERGÍA SOLAR EN LA VANGUARDIA DE LA INVESTIGACIÓN

El IES es uno de los institutos de investigación pioneros en el campo de la concentración fotovoltaica. Ya a finales de los años setenta se instaló el Prototipo de Concentración Ramón Areces, uno de los primeros del mundo, en las dependencias de la UPM. Desde entonces, la concentración fotovoltaica ha sido una de las líneas de investigación que el IES ha seguido sin interrupción hasta la actualidad.

Uno de los proyectos más destacados en los que ha participado el IES es el proyecto EUCLIDES, parcialmente financiado por la Comisión Europea. En el contexto de este proyecto, a finales de los noventa, se instaló en Tenerife una planta de demostración de 480 kWp, considerada entonces la mayor planta fotovoltaica de concentración del mundo.

Actualmente, empieza a despegar el uso comercial de los Sistemas de Concentración Fotovoltaica. El Instituto de Energía Solar tiene un importante papel en dicho despegue, que se materializa en colaboraciones científicas con los principales productores de concentración en Europa y Estados Unidos, y en la participación en los organismos internacionales responsables de la normativa que deben cumplir dichos sistemas.

En el marco del proyecto NACIR, el IES seguirá contribuyendo al progreso de la normativa que deben cumplir los Sistemas de Concentración y al progreso de la tecnología con el diseño y producción de un nuevo prototipo de concentrador que permita abaratar los costes de la energía de origen fotovoltaico.





Detalle de las células sobre placa de temperatura controlada en el simulador.



Simulador Solar para módulos fotovoltaicos de concentración de gran área, un producto pionero de la UPM (Grupo ISI/IES).

un paso muy importante para el desarrollo eléctrico de Marruecos en los próximos años.

En el caso de Egipto el proyecto tiene una aplicación totalmente diferente, porque se tratará de una instalación aislada que se enmarca dentro de un proyecto de regadío al borde del desierto. La empresa Concentrix Solar instalará un sistema autónomo de 25 kWp, que se utilizará para aplicaciones de bombeo de agua y riego.

### Base de datos de resultados

El proyecto también contempla la creación de una base de datos de Sistemas de Concentración con las cifras obtenidas de los sistemas situados en Marruecos y Egipto, y de los que está instalando el Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (ISFOC) en Castilla-La Mancha. Esta base de datos será la más completa sobre Sistemas de Concentración.

Además, se progresará en la tecnología de los concentradores fotovoltaicos con objeto de aumentar su eficiencia y disminuir los costes. En concreto, Isofotón y Concentrix Solar trabajarán en la implantación y mejora de una segunda etapa de concentración, y la Universidad Politécnica de Madrid desarrollará una nueva tecnología de concentración, patentada recientemente (FLUIDREFLEX).

## GABRIEL SALA

Gabriel Sala es doctor ingeniero de Telecomunicación en el año 1973 por la Universidad Politécnica de Madrid y catedrático de Universidad desde 1983.

Entre 1980 y 1981 participó en el desarrollo de tecnología de células de silicio, realizando la transferencia de tecnología desde el Instituto de Energía Solar a Isofotón, S.A.

A lo largo de su trayectoria profesional ha tomado parte en más de treinta proyectos nacionales e internacionales, de los que ha sido investigador principal o coordinador en al menos una decena.

Ha dirigido los proyectos de concentración EUCLIDES, los mayores de concentración en el mundo en su momento, y otros cuatro más internacionales basados en células de silicio y células III-V de concentración.

En la actualidad, es director del Departamento de Electrónica Física y del Grupo de Investigación Sistemas e Integración de Instrumentos de la UPM.



## GRUPO DE INVESTIGACIÓN QUE PARTICIPA EN NACIR

El Grupo ISI (Integración de Sistemas e Instrumentos) del IES es el encargado de desarrollar el proyecto NACIR.

Este grupo tiene como objeto el desarrollo de equipos, instrumentos y métodos para la medida y caracterización de células solares, colectores, módulos, sistemas y plantas fotovoltaicas, tanto en laboratorio como en operación al aire libre. Por otra parte, tiene como misión el desarrollo de prototipos, nuevos sistemas y conceptos de concentración y grandes plantas derivadas de éstos, en colaboración generalmente con empresas u otras instituciones públicas.

En 1980, este Grupo dirigió la instalación de la fábrica de células solares bifaciales de Isofotón S.A., y fabricó varios de los equipos necesarios. También realizó la transferencia de esta tecnología poniendo su fabricación en marcha.



Madrid  
solar



# Energía solar, porque el sol sale para todos

Hoy, la energía solar es técnicamente sencilla y cada vez más rentable. Por ello, la Comunidad de Madrid apuesta por la energía más limpia y duradera: La energía solar.



Centro de Ahorro y Eficiencia  
Energética de Madrid



La Suma de Todos

 Dirección General de Energía,  
Industria de Energía y Transportes  
de la Comunidad de Madrid  
**Comunidad de Madrid**



[Entrevista a Antonio Sangillao, delegado de Alumnos de la UPM](#)

## “Bolonia es una gran oportunidad para mejorar nuestros planes de estudio”

Antonio Sangillao, estudiante de tercer curso en la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid, transmite seriedad en cada una de sus afirmaciones. No improvisa. Piensa cada respuesta antes de contestar y lo hace con amabilidad y corrección. Es muy fácil sentirse a gusto con este madrileño, de 22 años, que mantiene una notable serenidad, a pesar de la responsabilidad que asume como nuevo delegado de Alumnos.

Un puesto “de mucha responsabilidad”, así lo asume, “máxime cuando se está en una etapa de cambio a nivel universitario”. “Pero, los retos están para superarlos y suponen un aliciente para realizar un trabajo bien hecho”, dice.

### Salidas profesionales dentro del nuevo EEES

El proceso de adaptación a Bolonia supone la gran preocupación de la Universidad española y, por supuesto, de la madrileña.

Desde hace meses, Sangillao colabora con la Delegación de Alumnos en la preparación de informes sobre la adaptación de los nuevos planes de estudio al Espacio Europeo de Educación Superior.

*El proceso de Bolonia está presente en los campus y en los medios de comunicación. ¿Qué actitud crees que deben mantener los estudiantes ante este proceso de adaptación?* Bolonia supone una gran oportunidad para mejorar nuestros actuales planes de

estudio y conseguir, además, un mayor mercado de salidas profesionales a nivel europeo. En este sentido, la participación de los estudiantes es fundamental, ya que somos nosotros, los alumnos, quienes damos la visión más cercana a la vida del estudiante, detectando de forma más eficaz los posibles problemas que puedan surgir por una mala planificación de los planes de estudio.

#### *¿Esta adaptación exigirá cambios a la comunidad educativa?*

Necesariamente. En los próximos meses, se van a producir transformaciones importantes que afectarán a los estudiantes. Bolonia va a obligar a la comunidad universitaria a modificar determinados hábitos, pero también nos afectará a los estudiantes, porque variará la metodología en las clases y a los profesores no siempre les resulta fácil llevar a cabo este cambio.



#### **Pautas de actuación**

Además de su especial sensibilidad por el Espacio Europeo de Educación Superior, el delegado de Alumnos de la UPM tiene claras las pautas y los compromisos que debe asumir durante los próximos meses. "La Delegación de Alumnos va a mantener, como hasta ahora, una buena comunicación con el rector y su equipo, pero teniendo en cuenta que tiene, además, la responsabilidad de transmitir las inquietudes de los alumnos, siendo el intermediario entre los delegados de Centro y el Rectorado."

Una de las preocupaciones que tiene Antonio Sangillao en este momento es la de conseguir una mayor unión entre las delegaciones de los Centros de la UPM. "Ahora más que nunca necesitamos mantener una mayor cooperación y participación entre las distintas delegaciones de alumnos." Va a ser un trabajo no exento de dificultades pero en el que cree profundamente. "Intentaré crear mayor comunicación entre las delegaciones, así como la puesta en común de ideas, ayudas y actividades entre los Centros de nuestra Universidad", asegura.

#### **El borrador del Estatuto del Estudiante**

Otro de los aspectos que están sobre la mesa de su actividad como representante

de los alumnos es el Estatuto del Estudiante Universitario. Hace unos días, la ministra de Ciencia e Innovación, Cristina Garmendia, presentó a los medios la propuesta en la que está trabajando su departamento.

#### *¿Qué avance supone el Estatuto del Estudiante Universitario?*

La idea de Estatuto es buena y necesaria, pero, sinceramente, la propuesta que se nos ha entregado es un simple borrador al que le quedan muchas horas de debate para llegar a ser un verdadero Real Decreto útil y funcional, que es lo que realmente necesita el alumno.

*Uno de los derechos recogidos en este borrador expresa que "los universitarios podrán exigir un diseño académico que les permita compaginar su trabajo con la carrera elegida". ¿Esto supone un paso adelante en el reconocimiento de los derechos de los estudiantes?*

Es necesario dar facilidades a los alumnos para cursar una carrera y poderla compaginar con su trabajo. Efectivamente, esta posibilidad está reflejada en el Estatuto. Es un paso a tener en cuenta muy necesario, ya que reconoce a una parte importante de la población universitaria. Pero todavía falta reelaborar algunos aspectos de este borrador para llegar a ser el Estatuto final.

#### *¿Estás manteniendo reuniones, en este sentido, con compañeros de otras Universidades?*

En efecto, además de entrar en contacto y mantener reuniones con los Vicerrectorados, así como participar en las Comisiones y Consejos de Gobierno, he mantenido contacto con los delegados de las Universidades públicas de Madrid. También hemos tenido varias reuniones de la CREUP, en las que estamos trabajando con otras Universidades públicas españolas, sobre el borrador del Estatuto del Estudiante que nos proporcionó el Ministerio.

#### **Posible anticipo de exámenes**

Otro tema de discusión abierta es la posibilidad de anticipar los exámenes de septiembre. En opinión del delegado de Alumnos de la UPM, "tal y como se están planteando los nuevos planes de estudio, y el propósito de mantener una evaluación continua del alumno, el hecho de adelantar los exámenes de septiembre a julio simplemente será una mera adaptación. No obstante, en la mayoría de los planes de estudio actuales sería una locura querer adelantar este periodo de exámenes".

Antonio Sangillao concluye que, independientemente de cuestiones muy puntuales, en estos momentos "la mayor preocupación de la Delegación de Alumnos es cómo poder compaginar durante el periodo de convivencia ambos planes de estudios".



[Una iniciativa de estudiantes apoyada por el profesorado](#)

# Hospital para bonsáis



Con el objetivo de asesorar de forma gratuita y personalizada sobre el cuidado, diseño y mantenimiento de bonsáis, nació el Hospital Saburo Kato. Un proyecto puesto en marcha por estudiantes de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de la Universidad Politécnica de Madrid y apoyado por la profesora Elena Torres, del Departamento de Biología Vegetal.

La idea, que surgió a partir de dos cursos sobre el cultivo de bonsáis que varios estudiantes de esta Escuela realizaron en los últimos años, se materializó en el mes de diciembre y ya arroja un primer balance. "Desde que se dio a conocer el Hospital para bonsáis Saburo Kato, se ha respondido a las consultas de más de treinta personas y se ha asesorado personalmente a una docena de interesados", afirman sus promotores.



## UNA TÉCNICA MILENARIA

El arte de los bonsáis se originó en China hace más de mil años. Durante siglos, su posesión estuvo ligada a personas de la alta sociedad. Los bonsáis llegaron a Japón en el siglo XII, como regalo a aristócratas y samuráis. Allí la técnica se perfeccionó y evolucionó hasta desarrollar su propia estética.

Su fin era reproducir en maceta y en miniatura los árboles que crecen en la naturaleza. Esta planta era concebida como un objeto religioso que permitía un mayor acercamiento a Dios.



### Estudiantes que lo organizan

"Cuando finalizamos los cursos sobre el cultivo de los bonsáis, algunos compañeros acudieron a nosotros para pedirnos ayuda. Tenían dudas a la hora de trasplantar, podar sus bonsáis, y múltiples preguntas relacionadas con el alambrado o los injertos", explica uno de sus responsables, Guillermo Cerezo, estudiante de segundo curso de la EUIT Agrícola, de la especialidad de Hortofruticultura y Jardinería.

Guillermo entonces se unió a otros tres estudiantes de la UPM —Adrián Jiménez, Diego González y Aarón Nebreda— para crear este Hospital, un Centro cuyo nombre rinde homenaje a uno de los maestros japoneses más relevantes en este arte de cultivo, Saburo Kato, que falleció a principios del pasado año.

### Un blog vinculado al Hospital

En la actualidad, además del Hospital, Guillermo mantiene un blog que se ha convertido en punto de encuentro para los interesados en el mundo del bonsái. "El objetivo inicial del blog era disponer de un anuncio permanente e informar de las actividades puntuales que organizara el hospital. Pero la buena acogida que tuvo entre los compañeros nos animó a ampliarlo con artículos, noticias, direcciones de interés, etc., convirtiéndose en una página de consulta para muchos aficionados", afirma la profesora Torres.

En la actualidad este blog ha recibido cerca de tres mil visitas y, aunque la mayoría de las consultas se han realizado en España, también "proceden de otros países tan lejanos como México o Japón".

### Servicios más frecuentes

Podar, trasplantar y alambrar, así como tratar a bonsáis enfermos o afectados por plagas son algunos de los servicios que ofrece el Hospital Saburo Kato de forma gratuita. Prestaciones sin duda útiles para un tipo de árbol delicado como es el bonsái.

Durante estos meses, la mayoría de las personas que se han interesado en esta iniciativa buscaban respuesta para mejorar el estado de sus bonsáis. Aunque las preguntas planteadas han sido de índole muy diversa, las más recurrentes han estado relacionadas con el riego.

"El problema más frecuente que surge a la hora de su cuidado es el exceso o falta de riego. Éste depende de la temperatura y el tipo de recipiente. Se suele regar, en general, cuando la parte superficial del sustrato empieza a secarse", dice Guillermo Cerezo.

El Hospital Saburo Kato de la Universidad Politécnica de Madrid es una iniciativa original en el entorno universitario español. Con este centro de consultoría, sus impulsores pretenden acercar la cultura del bonsái y su mundo a estudiantes, profesores y todos aquellos que lo deseen.

Más información en:

<http://hospitalbonsaisaburokato.blogspot.com/>

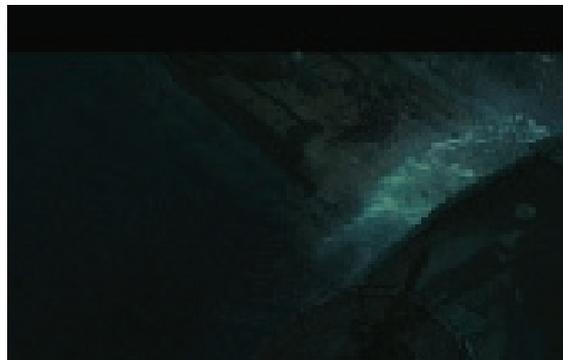
## SERVICIOS QUE OFRECE EL HOSPITAL

La actividad principal del Hospital para bonsáis Saburo Kato es ofrecer información y asesoramiento, de forma gratuita y personalizada, sobre diferentes aspectos relacionados con el cuidado, diseño y mantenimiento de los bonsáis. También organiza charlas y talleres para principiantes.

El primero de estos talleres, que se celebró en febrero en los laboratorios del Departamento de Biología Vegetal de la EUIT Agrícola, estuvo dedicado a las técnicas de transplante y fue eminentemente práctico. Cada uno de los participantes en este taller llevó su propio bonsái y fue realizando los distintos pasos siguiendo las indicaciones de Guillermo Cerezo. En el mes de abril está previsto un segundo taller, en esta ocasión centrado en la poda y el diseño.

El acceso a los servicios de este hospital es libre y, por tanto, cualquier aficionado a los bonsáis puede solicitar asesoramiento y participar en los talleres. Con el fin de conseguir unos resultados más eficaces y un trato personalizado, antes de acudir al Centro conviene pedir cita enviando un correo electrónico a: [hospital\\_saburo\\_kato@hotmail.com](mailto:hospital_saburo_kato@hotmail.com)





Dos titulados de la UPM, responsables de una empresa de éxito

# Next Limit

## Ficción sin límites

Dos ingenieros de la Universidad Politécnica de Madrid están revolucionando con sus productos mundos tan aparentemente dispares como el de la Ingeniería y la industria cinematográfica. Su empresa, Next Limit Technologies, está especializada en el desarrollo de software de simulación.

Next Limit Technologies es una empresa española dedicada al desarrollo de herramientas de simulación física para los mercados de infografía, Ingeniería, arquitectura, publicidad e industria cinematográfica. Fue creada en 1998 por dos amigos de 25 años, cuyos únicos medios para trabajar eran un estudio de veinte metros cuadrados, dos ordenadores y una conexión a internet. Víctor González, ingeniero Aeronáutico, e Ignacio Vargas, ingeniero Naval, ambos titulados por la UPM, fundaron la empresa, si bien a lo largo de estos 11 años el equipo ha ido incrementándose hasta formar una plantilla de 35 personas, contando con matemáticos, físicos, diseñadores, ingenieros e informáticos.

En la actualidad, la tecnología de Next Limit se materializa en tres productos:

RealFlow™, Maxwell Render™ y XFlow™, y se aplica a nivel internacional en diversos mercados como el cine, la publicidad, la arquitectura y la Ingeniería.

### RealFlow™ y 'El curioso caso de Benjamin Button'

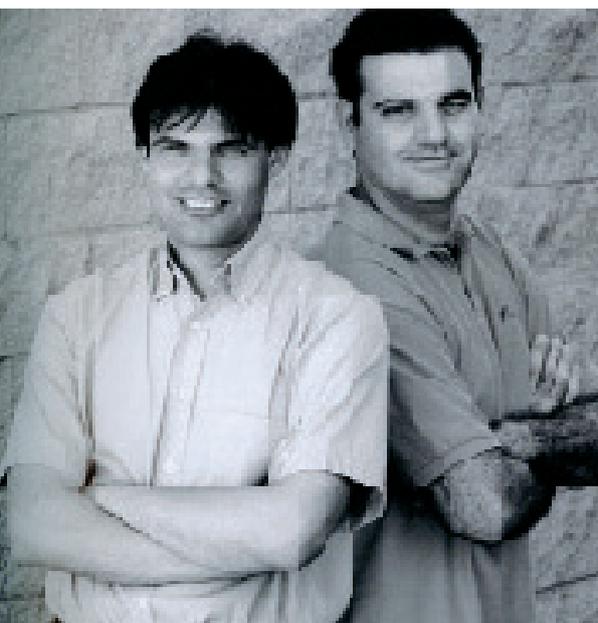
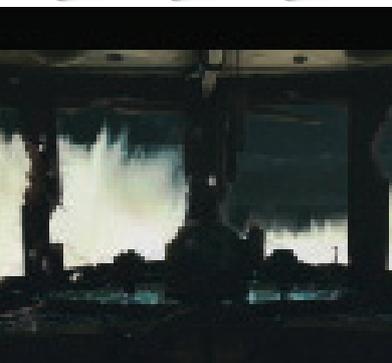
RealFlow™ es un software de simulación de fluidos y física de elementos. Hoy en día se utiliza principalmente por la industria cinematográfica y televisiva, en la práctica totalidad de las producciones norteamericanas que requieren efectos de fluidos. La lava del monte del destino en *El Señor de los Anillos*, por la que obtuvieron un Oscar ese mismo año, o el agua

de *Ice Age* son algunos ejemplos. Pero hay otras muchas películas que han empleado también este software. Entre ellas, *Shrek*, *Matrix*, *Charlie y la fábrica de chocolate* o *Poseidón*.

También es fruto de su tecnología el mar que surca el protagonista de la película *El curioso caso de Benjamin Button*, con 13 nominaciones de la Academia, y que ha ganado el Oscar de Hollywood a los mejores efectos especiales. Gracias a RealFlow™ y Maxwell Render™, se han conseguido reproducir escenas como la que representa una explosión en el mar, cuando el remolcador en el que viaja el protagonista de la película, Brad Pitt, choca

### PRINCIPALES PREMIOS OBTENIDOS

- En 2008 recibieron el *Technical Achievement Award* para RealFlow™, es decir, el Oscar Técnico de la Academia de Hollywood por su contribución a la industria cinematográfica en el campo de los efectos especiales.
- Entre otros galardones recibidos destaca el Doble Premio IST (*Information Society of Technology*, Europa) en 2006 para RealFlow™ y Maxwell™. Estos premios son conocidos como los "Oscar" europeos a la innovación.
- Sello de Excelencia de la revista *Animation Magazine* (2002).
- Premio a la Innovación 2001 de la revista *Computer Graphics World*.



contra un submarino alemán. Todo ello sin que el remolcador tuviera en ningún momento que navegar o entrar en contacto con el agua.

#### Maxwell Render™, XFlow™

Maxwell Render™ es un sistema de simulación de iluminación innovador, considerado actualmente el primero en su género, que permite un cálculo preciso de la interacción de la luz con todos los elementos de la escena virtual.

XFlow™ es el producto de más reciente creación de Next Limit. Se trata de una tecnología pionera de simulación de fluidos,

orientada al sector de la Ingeniería. Es la primera que puede calcular, de forma acoplada, el comportamiento del fluido y de las estructuras.

#### Orígenes universitarios en la UPM

El paso por la Universidad ha sido crucial para el posterior desarrollo de esta compañía. Por una parte, los conocimientos técnicos adquiridos en sus aulas han sido fundamentales para el desarrollo de su tecnología. Por otra, consideran la institución como un lugar de encuentro con personas de inquietudes similares, donde realizaron contactos de interés, que con el paso del tiempo dieron lugar a la creación de la empresa.

En este sentido, Víctor González, cofundador de Next Limit, recomienda a los emprendedores que saquen partido a las posibilidades que la Universidad pone a su disposición a la hora de desarrollar un proyecto empresarial. Asimismo, les anima a "perder el miedo a que su idea pueda no tener sentido". Según él, "hay que lanzarse, puesto que en el mundo de la creación de empresas se aprende tanto de los éxitos como de los fracasos".

Estos ingenieros consideran que el éxito de una compañía radica en diversos factores. En su caso, mantener una visión a medio o largo plazo, es decir, plantearse grandes objetivos que a la larga proporcionarán el liderazgo a través de esfuerzo y la innovación continua, y rodearse de un buen equipo cualificado.



#### CLIENTES ACTUALES Y PRINCIPALES PELÍCULAS

**Estudios cinematográficos:** Walt Disney, Dreamworks, LucasFilm, Sony, Pixar, Digital Domain, Konami, Nintendo, Namco, Sega.

**Cientes del sector científico e industrial:** NASA, Space Power Institute, IBM, Volkswagen, Ford, Boeing, Sandia National Labs, USS Emory, Norkfold Naval Shipyard, University of California, Lucent Technologies, Mintra, Alfa, Laval, BBC.

**Principales películas:** *Matrix, Final Fantasy, Tomb Raider 2, X-Men 2, El barco fantasma, Minority Report, Kaena, Spy Kids, Freddy vs. Jason, Los Increíbles, El Señor de los Anillos III y El curioso caso de Benjamin Button.*



## Encarnación A. García y Jorge Porro, Premios Antárticos

Los Premios Antárticos de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente para científicos jóvenes han celebrado este año su segunda edición. Jorge Porro, estudiante de la ETSI Telecomunicación de la UPM, y Encarnación A. García, del NIMS de Japón, fueron los galardonados y han experimentado sus proyectos sobre generación de energía eléctrica en medio de la naturaleza en la base argentina "Esperanza".

"Evaluación de dos módulos termovoltáicos para la generación de energía eléctrica en zonas de frío extremo" es el título del proyecto elaborado por Encarnación A. García, del National Institute for Materials Science (NIMS) de Japón. Esta profesora, formada en la Technische Universität de Berlín, lleva desarrollando sus trabajos de investigación desde hace años en Japón, donde se doctoró en la Tohoku University. En el proyecto premiado se planteaba experimentar dos tipos de módulo, que presentan en común su solidez y robustez en condiciones climatológicas extremas.

El otro proyecto, "Estudio sobre la viabilidad de un sistema de generación eléctrica mediante energía solar fotovoltaica en la base Esperanza", presentado por Jorge Porro, estudiante de la ETSI de



Telecomunicación de la UPM, está vinculado a diversos Centros de la UPM. Al Grupo SPV-2 del Instituto de Energía Solar, y por otro, en el marco del Grupo de Simulación Numérica en Ciencias e Ingeniería, al Departamento de Matemática Aplicada a las Telecomunicaciones. En su proyecto de investigación no sólo analiza los sistemas actuales de generación eléctrica, sino también la optimización de los mismos y la viabilidad de la energía solar fotovoltaica para abastecer la base "Esperanza".

## Lorena Méndez y Federico Ruiz, Premios a la Innovación en el Transporte público



El "Premio a la Innovación en el Transporte público profesor Andrés García" se concede por la Empresa Metropolitana de Transportes de Madrid (EMT) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) a través del Instituto Universitario de Investigación del Automóvil (INSIA).

La entrega de distinciones tuvo lugar en el transcurso del "Foro a la innovación en el transporte público", celebrado en el salón de actos de la ETSI Industriales. Previa a la entrega de premios tuvo lugar una mesa redonda sobre "Innovación en autobuses" moderada por Francisco Aparicio, director del INSIA.

Lorena Menéndez, estudiante de la ETSI Industriales, obtuvo el primer premio de la EMT con el trabajo "Recubrimiento del suelo con propiedades antiimpacto en los autobuses". En este estudio su autora se plantea la mejora de las instalaciones basada en el papel de los recubrimientos del suelo para la reducción de las fuerzas de impacto.

El accésit lo ha alcanzado Federico Ruiz, ingeniero técnico Industrial, también alumno de la UPM. Federico, que actualmente cursa el Máster en Ingeniería de Automoción del INSIA, es autor del proyecto "Sistema interactivo entre semáforos y autobuses". El objetivo de este trabajo consiste en conseguir que los autobuses esperen el menor tiempo posible ante los semáforos en rojo. Este proyecto se basa en un mejor aprovechamiento del GPS o del ordenador de a bordo, ya existente. El funcionamiento consistiría en incrementar o disminuir el tiempo que un semáforo permanece en verde o en rojo con unos incrementos de tiempo que se aplicarán dependiendo de la posición y velocidad del autobús y del estado del tráfico.

En esta segunda edición ha aumentado el número de trabajos presentados y la calidad de los mismos. Por ello los organismos impulsores de estos premios animaron a todos los asistentes a participar activamente en las próximas convocatorias con nuevos proyectos que desarrollen propuestas de innovación en el transporte público.

## Eduardo Martín y Jorge Durán, Premios PFC de la Embajada de Francia-UPM

Los premios que entrega la Embajada de Francia son un reconocimiento a los estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid que hayan realizado una doble titulación en Centros homólogos de la República francesa, con los que se han suscrito acuerdos de colaboración.

En su última edición, el premio al mejor PFC lo ha obtenido Eduardo Martín, titulado por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM, por su proyecto "Simulación de las fuerzas de contacto con el suelo en el campo de la robótica de humanoides" (*Constraint-based Ground Contact Handling in Humanoid Robotics Simulation*). Este proyecto trata sobre la modelización del contacto con el suelo en el marco de la robótica bípeda y su posterior aplicación al control de robots humanoides, permitiendo evaluar las fuerzas que estabilizan el movimiento antropomórfico y contrastarlas con las de los humanos.

El accésit ha sido concedido a Jaime Durán, licenciado por la Facultad de Informática, por su proyecto "Telegestión de los equipos de energía, climatización y protección de incendios de los edificios de la empresa France Télécom Francia". Jaime Durán llevó a cabo este trabajo en France Télécom, en el ámbito del acuerdo de estudios de doble diploma entre la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid y la ENSEIRB (École Nationale Supérieure d'Électronique, Informatique

et Radiocommunications de Bordeaux). El proyecto ha sido desarrollado en un departamento que engloba la producción, procesos de mantenimiento y varios proyectos sobre las máquinas de energía, climatización y protección de los equipos de redes.



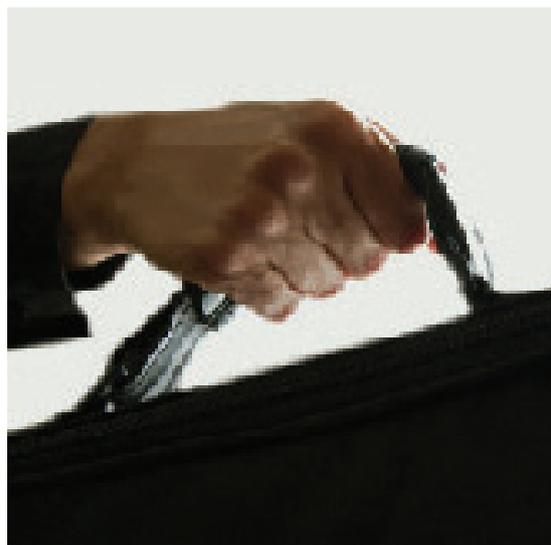
## Premios para emprendedores: "actúaupm" 2009

La competición de creación de empresas "actúaupm" llega a su VI edición con un éxito notable de participantes. En este certamen, estudiantes, profesores e investigadores de la UPM aceptan el reto de poner a prueba sus ideas de negocio. La competición se estructura en tres fases, durante las cuales los participantes aprenden a definir y desarrollar sus proyectos.

Se inicia la competición con una primera fase en la que se abre la convocatoria de ideas de negocio. Los equipos participantes deben describir su idea en un formulario, así como los conceptos relativos a su desarrollo como clientes o su ventaja competitiva. Las ocho mejores ideas pasarán a la segunda etapa, en la que los equipos tendrán la oportunidad de recibir formación relativa a la elaboración de un plan de negocio.

En la siguiente fase se desarrolla una competición entre los planes de negocio realizados durante la etapa previa. El grado de innovación, la tecnología y el alto potencial de desarrollo son algunos de los criterios que lograrán que una idea y un plan de negocio puedan ser los ganadores.

El Área de Creación de Empresas de la UPM presta su apoyo para que los equipos participantes puedan sumar a los conocimientos técnicos los nuevos conceptos de gestión que han de incorporar a sus proyectos tecnológicos.



Entre los servicios a los que los participantes podrán acceder, se encuentran el asesoramiento individualizado, la posibilidad de acceso a tutores expertos o la ayuda en la búsqueda de financiación a través de iniciativas propias y externas.

## ECATA 2009: curso para la gestión de proyectos aeroespaciales



La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid acoge el curso ECATA 2009, privilegio que comparte con la Technische Universität München (Alemania).

El consorcio ECATA lo integran siete empresas aeroespaciales europeas (Airbus, Aermacchi, Alenia Aeronautica, BAE Systems, Dassault Aviation, EADS y SAAB) y siete instituciones universitarias europeas que imparten Ingeniería Aeroespacial (Cranfield University, ENSAE SUPAERO, Kungl Tekniska Hogskolan Stockholm, Technische Universiteit Delft, Technische Universität

München, Universidad Politécnica de Madrid y Università di Pisa). Su principal cometido es la organización de estos cursos anuales "diseñados por profesionales para profesionales".

El curso consta de tres partes diferenciadas, dos de las cuales se realizan en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos (UPM), mientras que la tercera tiene lugar en el Institut Für Luft-Und Raumfahrt (TUM).

Los 17 participantes, todos jóvenes ingenieros europeos, reciben lecciones de expertos en aeronáutica a nivel internacional. También llevan a cabo talleres, asisten a seminarios y tutorías y visitan instituciones. Todo ello para la realización de un trabajo en equipo denominado *Multinational Team Project* sobre uno de los cuatro temas de relevancia en el sector, que ha sido propuesto por las empresas que conforman el consorcio.

El último paso, la presentación ante el comité, les permitirá demostrar la experiencia adquirida en la dirección y gestión de proyectos aeroespaciales y la obtención de un diploma acreditativo.

## Los estudiantes de la UPM, líderes en deportes de equipo



Los deportistas de la UPM mantienen su excelente rendimiento en los Campeonatos Universitarios de la Comunidad de Madrid, que ya demostraron en los últimos Campeonatos de España, en los que sumaron 59 medallas.

Los Campeonatos Universitarios de Madrid se desarrollan a lo largo de todo el curso académico. Este año participan más de cinco mil estudiantes de 13 Universidades madrileñas. Junto a la Politécnica, intervienen las Universidades de Alcalá, Alfonso X el Sabio, Antonio de Nebrija, Autónoma, Camilo José Cela, Carlos III, Complutense, Europea de Madrid, Francisco de Victoria, Pontificia de Comillas, Rey Juan Carlos y San Pablo CEU.

Los jóvenes de la Universidad Politécnica de Madrid, con una larga trayectoria deportiva y un buen número de trofeos alcanzados a lo largo de los años, compiten en modalidades deportivas colectivas como baloncesto, balonmano, fútbol, fútbol 7, fútbol sala, rugby, voleibol, voley playa. También en disciplinas individuales, tales como ajedrez, atletismo, bádminton, B.T.T., escalada, esquí, frontenis, golf, judo, kárate, natación, orientación, pádel, squash, taekwondo, tenis, tenis de mesa y tiro con arco.

## La Biblioteca de la UPM amplía su horario



La Biblioteca UPM se acerca aún más a los estudiantes y amplía su horario para dar más facilidad a los que utilizan sus recursos. El horario de tres de las Bibliotecas —ETS Arquitectura, ETSI Telecomunicación y ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía— de la Universidad Politécnica de Madrid se ha ampliado a todo el año y con un horario ininterrumpido, de nueve de la mañana a diez de la noche.

Los estudiantes de la UPM podrán acceder a las tres Bibliotecas en cualquier mes del año, y beneficiarse de todos sus servicios. Desde el préstamo domiciliario e interbibliotecario, hasta información bibliográfica, consulta de información electrónica en red, etc. La ampliación que la UPM pone en marcha será ininterrumpida y permanente en adelante.

Para facilitar el estudio en época de exámenes, la Biblioteca UPM ampliará su horario, práctica habitual desde 2001. Son las Bibliotecas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, la de las ETSI y EUIT Aeronáuticos, junto a la de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y la de la ETSI Industriales.

## La UPM apoya la internacionalización de los estudios

Cada curso académico, cerca de un millar de estudiantes de la Universidad Politécnica de Madrid realizan sus estudios en el extranjero y un número similar de universitarios extranjeros estudian en esta Universidad madrileña. En algunas de sus Escuelas, hasta un 50% del alumnado tiene una media de dos semestres de experiencia internacional en sus carreras.

Mediante la convocatoria del curso académico 2009-2010, la UPM oferta plazas y becas de los programas Erasmus y dobles títulos, Magalhães/Smile, programas de movilidad hispano-chino y acuerdos bilaterales. También se ofrecen plazas sin dotación económica en Universidades extranjeras de todo el mundo con las que existe un acuerdo bilateral.

Esta Universidad tiene cerca de mil acuerdos de colaboración académica y científica con Universidades internacionales y Centros de educación superior en todo el mundo. Además, la UPM también ha suscrito más de ochenta acuerdos de doble titulación con diferentes Universidades extranjeras. Por otra parte, la Politécnica juega un papel importante en el Programa Erasmus Mundus, liderando dos Erasmus Mundus Masters y participando en cinco más. Es también promotora del Programa Magalhães, para el intercambio de estudiantes de Ingeniería entre la Unión Europea, América Latina y Caribe.



## Curso para afrontar la búsqueda de empleo con éxito



El Centro de Orientación e Información de Empleo (COIE) de la Universidad Politécnica de Madrid tiene entre sus objetivos asesorar a los estudiantes en su inserción laboral, especialmente en lo que se refiere a la realización de prácticas en empresas y búsqueda del primer empleo.

En este sentido desarrolla diversas líneas de actuación, entre otras la celebración de cursos y seminarios relacionados con estos fines. "Cómo afrontar la búsqueda de empleo con éxito" fue uno de estos encuentros que organizó este año el COIE, en colaboración con la Fundación Universidad-Empresa.

Este Centro de Orientación tiene como objetivo básico informar y orientar a los egresados sobre su inserción laboral. Para ello desarrolla dos líneas principales de actuación desde la Unidad de Empleo y la de Prácticas. Gracias a la primera, los titulados tienen acceso a las ofertas recibidas *on line*, enlazando su currículum a aquellas que sean de su interés. Al mismo tiempo las empresas que han publicado sus ofertas en esa página acceden a los CV, iniciando así su proceso de selección.

En la Unidad de Prácticas se pueden inscribir los estudiantes matriculados en los dos últimos cursos (Plan Antiguo), o que tengan aprobados el 50% de los créditos (Plan Nuevo) de cualquier titulación de la UPM. Esto les permitirá participar en prácticas profesionales mediante Convenios de Cooperación Educativa.



[Ingeniería para mejorar la salud](#)

## El proyecto BioTech-UPM

La convergencia de las Ciencias de la Salud y la Ingeniería será una de las claves de la investigación en el siglo XXI, avanza Javier Uceda, rector de la Universidad Politécnica de Madrid. Su vinculación y significativo acercamiento en los últimos años ha llevado a la UPM a impulsar una línea de desarrollo tecnológico que equipos multidisciplinares aplicarán al campo de las Ciencias de la Salud: el proyecto BioTech.

La I+D en Biomedicina forma parte actualmente de la actividad de diversos Grupos de Investigación, Centros de I+D+i e Institutos de Investigación de la Universidad Politécnica de Madrid. En la actualidad, cuenta con diversos Grupos de Investigación de reconocimiento internacional en áreas como la telemedicina (*e-health*), biomateriales, procesamiento de imágenes médicas, nanopartículas magnéticas, informática médica, robótica hospitalaria y ayuda a discapacitados.

Además de las señaladas, existen otras materias de potencial interés investigador para la UPM, como la neurotecnología, la bioinformática o la cirugía robotizada. En este contexto, es destacable la reciente creación del Centro de I+D+i en Tecnología Biomédica.

### Desarrollo internacional

Con el fin de anuar sinergias entre estos grupos, nace la iniciativa científico-tecnológica BioTech-UPM que, desde una

perspectiva multidisciplinar y abierta en el tiempo y en sus actuaciones, tiene como objetivo posicionar internacionalmente a esta Universidad en el sector biomédico desde la perspectiva del desarrollo y uso de la tecnología.

Como acciones más inmediatas, el proyecto pondrá en marcha nuevas áreas de investigación y permitirá establecer alianzas estratégicas con entidades públicas y privadas, además de fortalecer los equipamientos y recursos humanos con un carácter multidisciplinar.

Entre los proyectos que se desarrollarán desde BioTech destaca la consolidación de un programa de postgrado en Ingeniería Biomédica, con orientación exclusivamente investigadora, y el análisis de la futura formación de grado en estos ámbitos.

### Nuevas infraestructuras y proyectos emblemáticos

El proyecto también contempla la construcción y puesta en marcha del Centro de Tecnología Biomédica, que estará situado en la sede de Montegancedo del Parque UPM y cuya construcción comenzará este mismo año, así como la adquisición de equipamientos de realidad virtual y un Centro de demostración en Inteligencia Ambiental, financiado en parte por el Ministerio de Industria y Energía.



También se engloban dentro de la iniciativa BioTech los trabajos e investigaciones desarrolladas por la UPM en el marco del proyecto internacional *Blue Brain*, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, en el que esta Universidad coordina la participación española a través del Centro de Supercomputación y Visualización de Madrid (CESVIMA).

Por otra parte, y con objeto de potenciar los recursos humanos en investigación, se ha acordado con el BBVA la creación de tres Cátedras UPM-BBVA ligadas a BioTech (ver página 32) junto a un programa de contratación de doctores sénior.

Asimismo, el desarrollo de la iniciativa BioTech potenciará la participación de otras entidades externas, tanto del mundo empresarial, como de los sectores médico y académico. Con ella, se pretende incorporar a instalaciones de la UPM investigadores de otras instituciones para complementar las capacidades actuales.

Especialmente relevante será la firma en los próximos meses de acuerdos con hospitales públicos y privados de Madrid, que permitirán a la UPM reforzar el acercamiento de su labor investigadora y formativa al entorno hospitalario.



## Primeros pasos del proyecto BioTech: Cátedras de investigación Fundación BBVA-UPM



La evolución natural de la investigación ha conducido actualmente a una fusión entre ámbitos del conocimiento hasta ahora con cierta lejanía entre sí, como las ciencias de la vida, la física, los nuevos materiales, las ciencias de la computación y la información y la Ingeniería.

Esto ha llevado a los principales Centros y Universidades de referencia internacional en investigación tecnológica, como los Institutos Tecnológicos de Massachusetts (MIT), California (CalTech) y Georgia (GeorgiaTech), las Universidades de Harvard y Columbia, en EE UU, y también el ETH (Instituto Suizo Federal de Tecnología), el EPFL (Escuela Politécnica Federal de Lausanne), el KTH (Real Instituto de Tecnología de Suecia), o la Universidad de Cambridge (Reino Unido) en Europa, a adaptar ya sus estructuras de investigación a este nuevo modelo.

### Un acuerdo novedoso en la Universidad española

En España estos cambios son todavía incipientes y por ello resulta novedosa una apuesta en la que la UPM, una Universidad tecnológica, se sumerge en áreas que hasta ahora le resultaban ajenas desde el punto de vista institucional, aunque sí posee algunos Grupos de Investigación en ese ámbito. Se trata, además, de una convergencia científico-tecnológica de carácter estratégico en la que aparecen dos elementos esenciales: el sector empresarial y los recursos humanos altamente cualificados.

La colaboración UPM-Fundación BBVA adquiere en este contexto una importancia especial. Por un lado, está en línea con un nuevo modelo de Universidad que promueve una relación de sinergia entre el ámbito público y el privado, encaminada a estimular la innovación; por otro, favorece la incorporación a la comunidad científica española de investigadores de reconocido prestigio internacional, con un perfil interdisciplinar poco habitual.

Javier Uceda, rector de la Universidad Politécnica de Madrid, y Francisco González, presidente de la Fundación BBVA, han firmado recientemente un acuerdo de colaboración entre ambas instituciones para poner en marcha tres nuevas Cátedras en áreas de investigación emergentes: las tecnologías biomédicas, a las que se dedicarán dos de las Cátedras, y la nanotecnología.

El establecimiento de las Cátedras Fundación BBVA-Universidad Politécnica de Madrid de investigación científico-tecnológica, que serán financiadas con 2,4 millones de euros desde la Fundación BBVA y una cantidad equivalente por parte de la UPM, supone una novedosa iniciativa en España. Su objetivo es potenciar áreas de investigación emergentes y capaces de revolucionar la vida cotidiana: desde los implantes cerebrales o las interfaces neurales, que mejoran la comunicación hombre-máquina, a la atención

sanitaria personalizada o la Ingeniería de tejidos para la medicina regenerativa.

El uso de técnicas no invasivas para el conocimiento del cerebro humano, el desarrollo de implantes biónicos, la creación de nuevos materiales para medicina regenerativa o la construcción de organismos sintéticos para múltiples aplicaciones médicas y biotecnológicas son algunos de los desafíos a los que se enfrenta la biomedicina, una disciplina en la que el conocimiento de frontera se construye gracias a la interdisciplinariedad y en la que la tecnología juega un papel fundamental.

### Ingeniería y Ciencias de la Salud

Resulta especialmente significativo el acercamiento paulatino que se ha producido en los últimos años entre la Ingeniería y las Ciencias de la Vida. Como resultado de esta convergencia, el cuidado de la salud se está tecnificando de forma acelerada con el uso masivo de nuevos materiales biocompatibles (que incluyen la Ingeniería tisular y regenerativa o los sistemas de liberación de fármacos), el empleo creciente de las tecnologías de la información y de las comunicaciones para procesamiento de imágenes médicas o con la atención médica a distancia.

Esta misma evolución tecnológica es la que posibilita la secuenciación o la comparación entre genomas de animales o plantas a velocidades impensables hace muy pocos años, revolucionando la biología molecular y haciendo cada vez más cercanas las terapias personalizadas, que requerirán a su vez equipamientos y procesos muy sofisticados.

La Ingeniería además se está beneficiando de este nuevo contexto y empieza a inspirarse en los seres vivos para desarrollar modelos biónicos en diversas ramas de la aeronáutica, el diseño industrial o el almacenamiento de energía.

También ofrecen resultados muy prometedores las investigaciones que utilizan conjuntamente las tecnologías de la información y la nanotecnología en estrecha sinergia con la genómica, o como sucede con las ciencias neurológicas, el desarrollo de nano-biomateriales, nano-robótica o nano-sensores.

### Actividad de las Cátedras

La puesta en marcha de las Cátedras Fundación BBVA-Universidad Politécnica de Madrid se realizará durante el presente año con un concurso internacional en los tres ámbitos en los que se pretende contratar a los investigadores sénior.

La selección se realizará mediante un jurado con expertos internacionales. La UPM proporcionará, adicionalmente, contratos de postdoctorado y personal investigador en formación que permitan crear Grupos de Investigación en torno a las Cátedras indicadas.



## Recursos educativos en abierto, al alcance de la comunidad universitaria

OpenCourseWare (OCW), el proyecto de ámbito internacional del que la UPM es pionera, junto a Universia, en nuestro país, crece hasta el punto de que según los últimos datos hay 62 asignaturas publicadas y las consultas mensuales superan ya las 22.000.

OpenCourseWare es un espacio de acceso libre, gratuito y universal que ofrece la publicación en abierto de los materiales docentes utilizados por los profesores como soporte a sus enseñanzas. Su finalidad, indica Jesús Arriaga, adjunto al vicerrector de Ordenación Académica y Planificación Estratégica de la UPM, es "enriquecer a la sociedad, difundiendo libremente el conocimiento ofrecido con garantías de calidad".

La Universidad Politécnica de Madrid fue la primera del ámbito iberoamericano en adherirse al proyecto y en crear en 2006 el OCW'site. En la actualidad es una de las ocho Universidades miembros del *Board of Directors* del Consorcio Mundial del OCW, y promueve con Universia el capítulo OCW-Universia, al cual pertenecen 91 Universidades de 12 países iberoamericanos.

Ángel Fidalgo, profesor titular de la ETSI de Minas, recibió el primer premio del Ministerio de Educación y Ciencia y Universia por su aportación al proyecto con su asignatura "Software libre". En la actualidad, son 175 los profesores que toman parte activa en esta iniciativa.

## Premios a los Grupos de Innovación Educativa

La Universidad Politécnica de Madrid ha premiado a tres de sus Grupos de Innovación Educativa por el diseño de experiencias, materiales de apoyo, nuevos métodos aplicados y resultados conseguidos.

### Grupo de Didáctica de la Química

Constituido por veinte profesores de la UPM (ETSI Industriales, EUIT Industrial, ETSI Navales y ETSI Aeronáuticos) y tres colaboradores de las Universidades Complutense (España), UNAM (México) y North Carolina State University (EE UU). Las acciones más destacadas son: implementación y análisis de recursos docentes para la mejora del aprendizaje de la química, impartición de cursos para docentes de los distintos niveles y divulgación de la ciencia.

### Grupo de Innovación en Ingeniería Gráfica y Simulación (GRIIS)

En el Grupo de Innovación Educativa en Ingeniería Gráfica y Simulación (GRIIS) de la UPM trabajan Jesús Féliz, Antonio Carretero, Gregorio Romero, Joaquín Maroto, José Manuel Mera, Rosa Scala y José M. Cabanellas, todos ellos profesores de la Universidad Politécnica. Hasta la fecha, ha participado en 13 proyectos de Innovación Educativa propios y en colaboración con otros GIE de la UPM. También ha desarrollado cinco asignaturas para el OCWUPM y 13 artículos para revistas y congresos.

### Grupo de Representación y Evaluación del Aprendizaje

El Grupo de Innovación Educativa Representación y Evaluación del Aprendizaje desarrolla su trabajo en el Departamento de Automática, Ingeniería Electrónica e Informática Industrial. Sus miembros fueron pioneros en la UPM en el desarrollo e implantación de plataformas de teleeducación en la enseñanza universitaria, como se deduce de la utilización de AulaWeb desde 1999.





## Nueva Cátedra de Economía del Transporte

Javier Uceda, rector de la UPM, y Antonio Monfort, director general de Ingeniería y Economía del Transporte (INECO) y Tecnología e Investigación Ferroviaria (TIFSA), han presentado la nueva Cátedra de "Economía del Transporte".

Su objetivo es establecer una relación permanente de investigación y difusión de resultados en el Área de Economía y Planificación de los Sistemas de Transporte.

Andrés Monzón, director del Centro de Investigación del Transporte (TRANSyT) de la Universidad Politécnica de Madrid,

dirigirá la Cátedra, que estará adscrita al Departamento de Ingeniería Civil-Transportes de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Entre sus actividades destaca la dotación de becas para el desarrollo de tesis doctorales en Economía y Planificación de los Sistemas de Transporte. También impulsará la formación de investigadores y profesores al más alto nivel científico, así como la celebración de jornadas y seminarios.

## La ETSI Agrónomos apoya proyectos en Ecuador

La ETSI Agrónomos de la UPM y la Secretaría Nacional del Migrante de Ecuador han suscrito un acuerdo de colaboración para prestar ayuda técnica y formación a los inmigrantes que, de vuelta a su país, inicien proyectos emprendedores.

El derecho a un retorno voluntario, digno y sostenible de los ecuatorianos emigrados de su país es uno de los objetivos prioritarios del Gobierno de Ecuador. Para ello se han puesto en marcha acciones financieras y de carácter técnico, que impulsarán ideas de proyectos sociales y productivos de los inmigrantes.

Dentro de este contexto, la ETSI Agrónomos de Madrid prestará ayuda técnica y formación para que los inmigrantes ecuatorianos puedan desarrollar con mayores garantías de éxito sus iniciativas laborales en los sectores agropecuario y agroalimentario. También se llevarán a cabo estudios en las zonas geográficas de gran migración ecuatoriana, para el desarrollo estratégico de actividades de interés para los inmigrantes retornados y para el desarrollo local. En el convenio se contempla apoyar especialmente los proyectos de emprendimiento de tipo familiar y asociativo.

Profesores de la ETSI Agrónomos y representantes de la SENAMI serán los responsables de la asesoría técnica de los proyectos presentados. El coordinador del convenio es César Pérez, catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la UPM.



## Convenio de colaboración con la Corporación Andina de Fomento

El rector de la Universidad Politécnica de Madrid, Javier Uceda, y el presidente ejecutivo de la Corporación Andina de Fomento (CAF), Enrique García, han suscrito un convenio marco de colaboración por el que ambas instituciones desarrollarán proyectos conjuntos de formación, investigación e innovación tecnológica.

Este acuerdo abre nuevos puentes culturales y de cooperación para la promoción de actividades en los ámbitos educativo y científico en Latinoamérica, en donde la UPM mantiene sólidas relaciones desde hace más de veinte años. Gracias a él, ambas instituciones realizarán proyectos relativos a la promoción de la formación y la enseñanza, la integración regional, el desarrollo sostenible, el progreso económico, social y cultural, y la difusión de la información proveniente de la investigación.

La Corporación Andina de Fomento es una institución financiera multilateral cuya misión es apoyar el desarrollo sostenible de sus países accionistas y la integración regional. Inició sus actividades en 1970, y actualmente está conformada por 17 países de América Latina, el Caribe y Europa. Sus accionistas son Argentina, Bolivia, Brasil, Costa Rica, Colombia, Chile, Ecuador, España, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela, así como 15 bancos privados de la región andina.



# Para unos creatividad, para nosotros, exigencia

La belleza del diseño unido al rigor y exigencias constructivas, representan para Sika el motor de los constantes desarrollos de productos innovadores para el sector de la **EDIFICACIÓN**, que garantizan rápidas puestas en servicio, mejores acabados y máxima calidad.

Una gama para obra nueva y rehabilitación de cualquier tipo de edificio, ya sea de viviendas, comerciales, culturales.

Aditivos para mortero y hormigón, morteros preestricados, revestimientos de protección e impermeabilización, sellado, refuerzo y pegado, rellenos, andajes, inyecciones, pavimentos continuos, Láminas.

**La exigencia de los líderes**



Sika SA  
Ctra. de Fuenlabrada, 75 28010 Alcobendas (Madrid)  
Tel. 91 057 80 75 Fax 91 032 42 00

[www.sika.es](http://www.sika.es)



[Inversión de 197 nuevos doctores y premios a estudiantes, docentes e investigadores en su conmemoración](#)

## Festividad de Santo Tomás de Aquino en la UPM

En la ceremonia, celebrada en el Paraninfo de la Universidad Politécnica de Madrid y presidida por Javier Uceda, su rector, fueron investidos 197 nuevos doctores del curso académico 2007-2008. Entre ellos, destacan 47 que realizaron sus estudios de grado en una Universidad extranjera y que han elegido la UPM para completar su formación. Otros 27 reciben el doctorado europeo tras cumplir una estancia de investigación en una Universidad de un país miembro de la UE, reforzando así "la dimensión internacional" de su formación, subrayó Javier Uceda. También se entregaron veinte premios extraordinarios de doctorado del curso 2006-2007.

Las distinciones constituyen una pieza esencial en este acto tradicional de homenaje al patrón de los universitarios, por ser un medio con el que

la UPM reconoce la labor docente e investigadora de sus profesores y el esfuerzo de sus estudiantes. Los primeros recibieron los premios a la Excelencia Docente, a la Innovación Educativa para trayectorias individuales y para trabajo de grupos, y a la Investigación, ejemplo de que es posible "concebir la actividad universitaria como la combinación armónica y equilibrada de la docencia y la investigación", indicó el rector de la UPM.

En el apartado relativo a los estudiantes, se premió su rendimiento académico en las Escuelas y Facultades de la UPM (curso 2007-2008) en general, y a los de primer curso, en particular. También se entregaron los premios a los mejores Proyectos Fin de Carrera en dobles titulaciones Hispano-Francesas, en la convocatoria 2008.

### El Espacio Europeo: un reto y una oportunidad

En las palabras de clausura el rector señaló que la reforma impulsada por la Declaración de Bolonia "supone dar un paso de gigante en la armonización del sistema universitario europeo", al implantar un sistema cíclico que facilitará la movilidad de estudiantes y graduados. Aun reconociendo "algunas dificultades" en el desarrollo del proceso, concluyó que la reforma "traerá numerosos beneficios".

La construcción del Espacio Europeo de Investigación es también "un reto y una oportunidad". Ejemplo de ello, indicó Javier Uceda, es el Instituto Europeo de Tecnología e Innovación (EIT), primera iniciativa europea para integrar los "tres lados del triángulo de la innovación: Educación Superior, Investigación e Innovación Empresarial".

Otras acciones, como la aprobación de varias decenas de nuevas titulaciones de grado y máster, pendientes de la verificación positiva de la ANECA, se relacionan con la reforma de la oferta académica de la UPM. El cambio, según aseguró, también exigirá la modificación del calendario académico, la puesta en marcha de sistemas de garantía y una nueva metodología docente.

### Un ambicioso proyecto: BioTech-UPM

Por último, el rector también anunció la aprobación y el lanzamiento de BioTech-UPM, iniciativa que pretende posicionar a esta Universidad en un área "estratégica" y "de enorme desarrollo futuro", como es la que promueve la convergencia de las ciencias de la vida y la Ingeniería. En ella se integrarán el Centro de Tecnología Biomédica en Montegancedo, las actividades de la UPM con el Centro de Tratamiento de Imágenes Médicas y su participación en el proyecto internacional *Blue Brain* sobre el modelado del cerebro humano.



## PREMIOS DE INVESTIGACIÓN

Distinguida por la investigación e innovación que se desarrolla en sus aulas y laboratorios, la Universidad Politécnica de Madrid ha premiado la labor investigadora de Carlos Algora y Carlos Rivera, ambos profesores de la ETSI de Telecomunicación.

**Carlos Algora** ha sido distinguido con el Premio Anual a la Investigación por su trayectoria profesional y el

impacto de sus publicaciones. El jurado también ha valorado su reconocimiento internacional, la transferencia de resultados y la formación de un Grupo de Investigación.

Por su parte, **Carlos Rivera** ha recibido el Premio a la Proyección Investigadora, un galardón que distingue a profesores menores de 35 años que destacan por su labor investigadora. Este premio reconoce el alto impacto científico de sus publicaciones y la intensidad de su trayectoria formativa e investigadora desde la lectura de la tesis doctoral.

## PREMIOS A LA EXCELENCIA DOCENTE

Los profesores José Jesús Fraile, de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos, y Julio Ramírez, de la ETSI Aeronáuticos, han merecido los premios a la Excelencia Docente por su trayectoria y labor profesoral desarrollada durante más de veinte años.

**José Jesús Fraile**, ingeniero de Telecomunicación por la UPM (1974), y Licenciado en Ciencias, Sección de Físicas por la Complutense (1976), ha desarrollado una dilatada labor docente en diferentes Escuelas de la UPM, entre ellas, la ETSI Telecomunicación, EUIT Obras Públicas, ETSI Industriales y, especialmente, la ETSI de Caminos, Canales y Puertos.

También ha ejercido esta labor en la Universidad de Santander. Además, es premio de la Fundación General de la UPM a la labor docente desarrollada por un profesor en su vida académica (1991) y Medalla de Oro de la Asociación Española para el Desarrollo de la Ingeniería Eléctrica (2005).

**Julio Ramírez** es ingeniero Aeronáutico (1972), Premio Nacional Fin de Carrera y doctor ingeniero Aeronáutico desde 1990. Ha sido ingeniero del Departamento de Tecnología en Foster Wheeler Iberia S.A., entre 1973 y 1980. Profesor numerario de Escuelas de Maestría Industrial, de 1980 a 1985. Profesor titular de la Universidad Politécnica de Madrid, 1990-2009. Tiene tres sexenios de investigación en Física de Plasmas.



## PREMIOS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

La Universidad Politécnica de Madrid ha premiado a ocho de sus profesores por el esfuerzo realizado en el Área de la Innovación Educativa.

**Alfonso del Águila** es doctor arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPM, en la que ha desarrollado una dilatada labor docente. Organiza jornadas técnicas innovadoras, abiertas a la intervención de arquitectos o técnicos de empresas que realicen innovación.

**M. Victoria Lapuerta** es doctora en Ingeniería Aeronáutica por la UPM, y profesora de la ETSI Aeronáuticos desde el año 1991. En el campo de la innovación educativa, sus actividades se han centrado en las Áreas de Matemática Aplicada y de Ingeniería Aeroespacial, tanto en la implantación de plataformas de *b-learning* y desarrollo de material didáctico para las mismas, como en el empleo de nuevas metodologías de aprendizaje.

**José Olarrea** es doctor en Ciencias Físicas, obteniendo en 1996 el Premio Extraordinario de Doctorado de la UNED. Es profesor en la ETSI Aeronáuticos de la UPM desde 1989. Perteneció al Grupo de Innovación Educativa "Aeromatin" y dirige el Grupo de Investigación "MASC" (Matemática Aplicada a los Sistemas Complejos) de esta Universidad.

**Francisco Javier Martín**, doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (UPM), licenciado en Derecho (UNED), *Máster of Science in Civil Engineering* (MIT) y *Máster City Planning* (MIT), es subdirector jefe de Estudios de la Escuela de Ingenieros de Caminos y profesor titular de Ingeniería Hidráulica. Sus trabajos de investigación y docencia se centran en las Áreas de

Infraestructuras Hidráulicas, Aprovechamientos Hidroeléctricos y Planificación Hidrológica.

**Vicente Riveira** es doctor ingeniero Industrial por la UPM desde 1985 y profesor titular del Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística, adscrito a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPM. Su trabajo en la innovación educativa se centra en el análisis de los factores institucionales que determinan el rendimiento académico de los alumnos y que influyen la duración efectiva de los estudios en la Ingeniería.

**Joaquín Martínez**, doctor en Ciencias Químicas, es director del Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente de la ETSI Industriales. Ha participado, desde los años ochenta, en diversas actividades de innovación educativa, cuyos principales resultados han sido la renovación metodológica en varias asignaturas, basadas en el trabajo activo, guiado y continuo del alumno. Recibió en 2004 el premio de la Fundación General de la UPM a la Innovación Educativa.

**José M. Díaz**, doctor ingeniero Industrial por la UPM, es profesor titular de la ETSI Industriales. Ha desarrollado numerosas aplicaciones de las nuevas tecnologías para la mejora del aprendizaje de conceptos e ideas de la Física y sus aplicaciones en Ingeniería. Por ejemplo, el control y la visualización remota de experimentos de difracción bidimensional de un haz láser desde cualquier ordenador conectado a internet.

**David Caballo**, arquitecto técnico y Máster Oficial en Técnicas y Sistemas de la Edificación. Es profesor desde 2001 en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la UPM. Además, es secretario del Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control.



[La página institucional se estrenó a principios de año](#)

## Nueva web site para la UPM

Mejores condiciones de accesibilidad, una navegación más cómoda e intuitiva y una estética más atractiva definen este espacio, que ha sido completamente rediseñado para potenciar su utilidad en función de los diferentes usuarios. Su estructura atiende a seis perfiles de navegación: UPM, Estudiantes, Futuros Alumnos, Docentes, PAS e Investigadores, con información de interés para cada colectivo.

Además, la nueva web de la UPM cuenta, entre sus novedades más destacables, con una versión en inglés que sigue los mismos criterios de la página en español. Están disponibles las secciones *UPM*, *Students* y *Researchers*.

### Una nueva organización de la información

Para facilitar la navegación, la cabecera de la nueva página mantiene algunos elementos que permanecen constantes. Entre otros, el logotipo de la Universidad Politécnica de Madrid, que redirecciona a la página principal;

el acceso a *Politécnica Virtual*, la intranet de la UPM, así como enlaces directos a estudios y titulaciones, *Canal UPM* y a la versión de la página en inglés.

En cuanto a su organización, responde a criterios de flexibilidad y eficiencia en la gestión de la información mediante la publicación delegada de contenidos. Esto permite un mejor acceso y una actualización constante de los contenidos. Además, el portal contiene un buscador, herramienta principal de búsqueda para cualquier información contenida en la web.

En su diseño ha primado el criterio de accesibilidad. Por ello, respeta las pautas de prioridad 2 de accesibilidad (adecuación al nivel "AA"), definidos en la especificación de Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WACG) por la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del *World Wide Consortium*. Sus contenidos son accesibles a todo tipo de usuarios, independientemente del navegador y la plataforma con la que se opere.





## EL INEF, Premio Nacional de Deporte

Los Premios Nacionales del Deporte que otorga el Consejo Superior de Deportes distinguen a deportistas, personalidades, instituciones o entidades que a lo largo del año destaquen por su impulso y apoyo a la promoción del deporte. En su edición 2008, la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INEF) de la Universidad Politécnica de Madrid ha sido galardonada con uno de estos premios, el Trofeo Joaquín Blume, que cada año se concede a la Universidad que haya destacado especialmente por su labor de promoción y fomento del deporte.

El premio supone un motivo de satisfacción para la Facultad, que se siente orgullosa del "trabajo en equipo de sus docentes, investigadores y el conjunto de sus trabajadores",

afirma su decano, Javier Sampedro. Y añade que es "un premio al trabajo que hacemos para llevar el deporte a rincones a los que no llega habitualmente. Estamos consiguiendo que el histórico INEF sea la casa del deporte de asociaciones y federaciones, tanto autonómicas como nacionales". Un esfuerzo que "no sería posible sin la Universidad Politécnica de Madrid, la mejor Universidad donde podíamos estar", concluye.

Este galardón se suma al que en 2003 recibió la Universidad Politécnica de Madrid, año en que también obtuvo el Trofeo Joaquín Blume. Esta Universidad ha destacado siempre en la promoción y fomento del deporte entre sus estudiantes, auspiciando la celebración de campeonatos, torneos y jornadas a nivel nacional e internacional.



## Ondas de radiofrecuencia para localizar libros

La Biblioteca universitaria de la Universidad Politécnica de Madrid ha implantado un sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID) en la Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Una experiencia piloto, a través de la cual la Biblioteca de la UPM apuesta por la incorporación de nuevas tecnologías, en este caso, el uso del sistema RFID, para la mejora de los procesos bibliotecarios: inventarios, préstamos, devolución, movimiento de la colección en sala, autopréstamo de libros, etc. Redundará en un mejor servicio para alumnos, profesores y PAS.

La identificación por Radiofrecuencia RFID (*Radio Frequency Identification*) es una tecnología que transmite de manera remota la identidad de un objeto (por ejemplo un libro) por medio de ondas de radio. Esta tecnología tiene como base un chip que contiene la información del producto y éste envía la señal a un receptor que la asocia con una base de datos.

## Colección Digital Politécnica

La Colección Digital Politécnica se ha puesto en marcha con dos objetivos primordiales. Por una parte, difundir el fondo de la Biblioteca UPM, poniéndolo a disposición de los usuarios de internet en formato digital, contribuyendo así a la correcta preservación de los originales. Por otra, servir a la propia comunidad académica como repositorio docente, acogiendo los diversos objetos digitales que conforman el material docente y de investigación. Se hace así accesible a través de una plataforma única que asegura su visualización, recuperación y utilización desde la red.

Esta Colección cuenta ya con 5.296 objetos digitales, a los que se suman nuevos cada día. Proceden de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (5.199 entre maquetas, planos, hojas resumen PFC, libros del fondo antiguo o histórico, etc.), de la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF (62 libros del fondo antiguo o histórico), de la ETSI de Caminos, Canales y Puertos (34 libros del fondo antiguo o histórico) y de la ETSI de Minas (un libro del fondo antiguo).



[La Escuela Universitaria de Informática](#)

## Treinta años formando profesionales en Informática



En octubre de 2008 se cumplieron tres décadas de la creación de la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. La informática ha evolucionado en estos años hasta el punto de estar presente en todos los ámbitos de nuestra vida diaria. Como expresaba de forma gráfica el rector en la celebración de su aniversario, a lo largo de los años esta disciplina "se ha democratizado". Al mismo tiempo, su evolución ha hecho que se integrara en lo que se ha dado en llamar las "Tecnologías de la Información y la Comunicación" (TIC).

Durante los actos de aniversario de la Escuela se rindió homenaje a su fundador y primer director, Rafael Portaencasa, y su actual director, José Gabriel Zato, reclamó para sus estudios el "reconocimiento de responsabilidad civil", al mismo tiempo que anunció la renovación de la oferta académica, que afectará al "postgrado, a la formación permanente, la dimensión internacional y las relaciones con el mundo empresarial".

En estos treinta años la Escuela de Informática ha desempeñado un papel decisivo en la formación de 21.000 profesionales, muchos de los cuales ocupan puestos destacados en el mundo de la empresa y las instituciones en nuestro país y en Europa.

### Demandas profesionales actuales

Nuria Gómez, adjunta al director para Relaciones Internacionales de la EU de Informática, señala que "en el ámbito europeo, el consorcio *Career Space*, en el que colaboran 25 Universidades de 12 países, apuntaba recientemente que las principales ocupaciones de los empleados en TIC eran analistas y programadores e ingenieros de Software". Sin lugar a dudas, el perfil de ingeniero de Software es para el que más puestos de trabajo ofrece la Unión Europea y el que la industria determinó como "el perfil con mayores perspectivas de crecimiento".

En España, a pesar de la crisis de las llamadas "punto com", según datos de la Encuesta de Población Activa (EPA), de

1999 a 2006 el mercado de trabajo en Tecnologías de la Información creció un 71%. "Desde hace años el pleno empleo es una constante entre los profesionales del sector", afirma Nuria Gómez.

### Ingeniería Informática e Ingeniería de Software

La Escuela Universitaria de Informática ofrece en la actualidad titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. A nivel internacional, una de las titulaciones más demandadas, como ya se ha señalado, es la Ingeniería de Software. Este término, acuñado en 1968, ha tenido un enorme desarrollo en los últimos años, hasta el punto de que en 2004 el Bureau of Labor Statistic especificaba que "un tercio de los puestos de trabajo estaban ocupados en EE UU por estos ingenieros".

"Entre las titulaciones actuales relacionadas con la informática es especialmente demandada la Ingeniería de Software, que impartirá la UPM", subraya Nuria Gómez. "Este ingeniero es un profesional con sólidos conocimientos de programación, aunque no específicamente destinado a esta tarea, sino a la dirección, organización y planificación del trabajo de un equipo de programadores, para garantizar que los sistemas desarrollados satisfagan las necesidades de los clientes, en los plazos señalados y con las garantías de calidad acordadas".

### Treinta años de experiencia para afrontar el futuro

La Escuela Universitaria de Informática de la UPM ha acumulado la valiosa experiencia de ser una de las pioneras en la formación de los millares de profesionales que hoy dan respuesta desde sus puestos de trabajo a la Sociedad de la Información.

Su conocimiento de las necesidades empresariales actuales le está permitiendo afrontar los nuevos retos que la sociedad del futuro le exige como Escuela Universitaria de Informática de referencia.

## Condecoraciones del Ministerio de Defensa

Javier Uceda, rector de la Universidad Politécnica de Madrid, y José Luis Jiménez, profesor de su Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, han recibido la Gran Cruz del Mérito Militar y la Cruz del Mérito Militar, con distintivo blanco, respectivamente, por la fructífera y prolongada colaboración que esta institución mantiene con las Fuerzas Armadas. Ambas medallas suponen un reconocimiento a la intensa colaboración de la Universidad Politécnica de Madrid con las Fuerzas Armadas, que se extiende a los ámbitos de la docencia y la investigación, en especial en la generación de tecnología.

Las condecoraciones, concedidas por Real Decreto de 22 de junio de 2007, fueron impuestas por el almirante Rafael Sánchez-Barriga, director del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN), en un acto celebrado en la sede de esta institución, en el que también fueron distinguidas otras personalidades de los ámbitos militar, diplomático, universitario y del sector empresarial.



## Homenaje en recuerdo del profesor Ricardo Valle

En el acto homenaje que se celebró en honor a Ricardo Valle, en la ETSI de Telecomunicación de la UPM, donde fue profesor de Electromagnetismo, amigos y compañeros se reunieron para recordarle y compartir las experiencias que vivieron con él. Todos ellos coincidieron en subrayar que además de profesor fue referente para generaciones de profesores y profesionales.

"Coincidió con Ricardo en su última etapa como director de esta Escuela y del GATE. Tenía gusto por la modernidad y le gustaba romper con la tradición", explicó Javier Uceda, rector de la UPM, que además recordó que era un hombre inconformista y que fue por delante de los de su tiempo.

Doctor ingeniero de Telecomunicaciones, Ricardo Valle desempeñó importantes funciones en el gobierno de las Universidades Politécnicas de Madrid y Cataluña donde, además, impartió clases. También dirigió programas relacionados con la formación, la investigación y la teleeducación en el Instituto Tecnológico de Postgraduados, Fundesco y la UPM.



## Tomas de posesión de directores de Centros



**Antonio Notario** ha tomado posesión como director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid, su "casa" desde 1961, y a la que está vinculado como profesor desde hace 38 años. Asume este tercer mandato bajo la máxima de Séneca: "No hay cosa que no pueda ser vencida por el trabajo asiduo y por el cuidado atento y diligente", y trabajará durante otros cuatro años para que esta Escuela y profesión "conserven la dignidad que mantienen desde su creación", en 1848.



El profesor **Francisco González** estará de nuevo al frente de la EUIT Agrícola durante cuatro años, al ser reelegido director el pasado 26 de noviembre. Durante la toma de posesión agradeció la confianza depositada en su gestión y en la del equipo de sus colaboradores directos. Afronta este nuevo mandato "con la misma actitud que ha presidido el anterior, "generosidad en el trabajo, en el esfuerzo, diálogo, debate, consenso, voluntad para comprender los problemas de todos e intención de resolverlos".



**Guillermo Cisneros**, que fue reelegido director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación el pasado 14 de noviembre, inició su segundo mandato al frente de este Centro. En la toma de posesión, Guillermo Cisneros agradeció la "renovación de la confianza" otorgada por docentes, estudiantes y personal de la Escuela, lo que supone la "reválida al intenso trabajo" realizado durante los últimos cuatro años.



**Sara Gómez** es la primera mujer que ocupa la responsabilidad de directora en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid. Inscribire su nombre en la nómina de directores de este Centro con "gratitud", con "responsabilidad" ante los desafíos que ha de afrontar, en un ambiente de "cohesión, entusiasmo e ilusión", y con compromiso de "servicio y dedicación".



*Nuevos criterios en  
producción animal, procesos  
tecnológicos, project management  
y proyectos "llave en mano"*

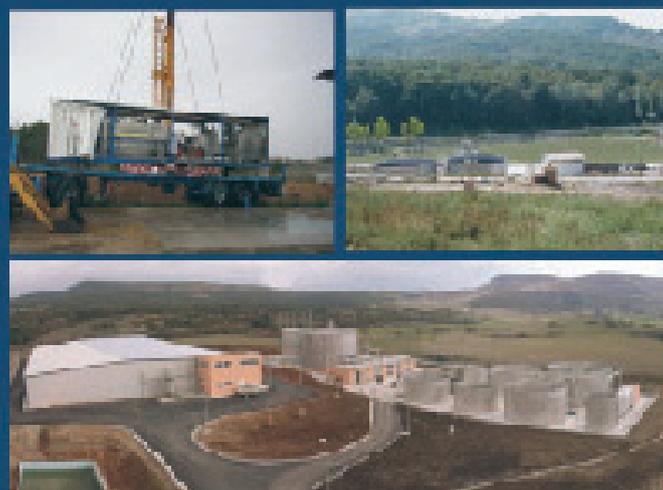


**SELCO MC**

*Servicios Avanzados  
de Ingeniería*

*SELCO-Ecopurin®  
SELCO-Ecofarm®*

*la solución integrada a la problemática  
de los purines y otros residuos animales*



- *Tratamiento despojos y cadáveres*
- *Tratamiento y depuración de purines*
- *Digestión anaeróbica y cogeneración*
- *Trazabilidad molecular y nuevos  
marcadores genéticos*





[El mejor marco para la principal feria de minerales, fósiles y gemas](#)

## Expominerales: veinticinco años de coleccionismo

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid celebró la XXV edición de Expominerales, el tradicional certamen de minerales, fósiles y gemas, referencia indispensable para coleccionistas y aficionados de nuestro país desde 1984.



Desde entonces han visitado la exposición más de cien mil personas, siendo el perfil de los visitantes, a juicio de Francisco Alonso, geólogo y expositor desde hace décadas, "muy variopinto, ya que se puede ver desde al padre de familia con sus hijos, hasta el coleccionista, pasando por el curioso o el decorador".

El actual director de la Escuela, Benjamín Calvo, fue uno de los impulsores de esta feria, difícilmente comparable con ninguna de las que se celebraban en aquella época, en Bilbao, Barcelona e incluso en Madrid. Veinticinco años después ha enriquecido su oferta con actividades didácticas complementarias para todas las edades.

### Talleres para disfrutar y aprender

En la edición de este año, como es tradicional, los visitantes han participado en un taller de bateo de oro, han recorrido la mina-museo de la Escuela, que data de 1967, y han visitado el Museo Histórico Minero y su colección de gemas. Y, por supuesto, han podido adquirir ejemplares únicos de extraordinaria belleza. Además, la exposición ofreció un taller de mineralogía para



que los invidentes pudieran reconocer minerales a través de los sentidos del tacto y el gusto.

También la feria ha propuesto una nueva actividad para los menores de 14 años: "Minero por un día". Los niños han participado en talleres como el de búsqueda de minerales por detección, el de usos cotidianos y el de identificación. Como recuerdo de la experiencia, los participantes recibieron algunas muestras de los minerales con los que habían estado trabajando.

Estas actividades han intentado despertar el interés y la curiosidad de los niños a través de la realización de prácticas sencillas, acercándoles al mágico mundo de la mineralogía, a través de la visita a la mina de la Escuela, haciéndoles sentir como auténticos mineros por un día.

### Un éxito con 'réplicas'

A partir del éxito y el reconocimiento de Expominerales, desde hace unos años se celebra una exposición, de carácter menor, el primer domingo de cada mes, de 10 a 14 horas. Incluso, la organización se está planteando celebrar alguna otra edición anual, además de la tradicional del mes de marzo.

"Al margen de que en toda exposición se produzcan ventas, es prioritario en Expominerales su carácter cultural", afirma Francisco Alonso. "La Mineralogía y la Paleontología constituyen dos ciencias a veces poco conocidas, pero que cuando alguien las descubre ofrecen un sinfín de posibilidades didácticas y culturales." Expominerales ha demostrado nuevamente este año que goza de "buena salud" y que no deja de sorprender a asiduos y nuevos visitantes con sus múltiples actividades formativas y de ocio.



# Programación cultural

## XIX Ciclo de Conciertos

Auditorio Nacional de Música  
Sala Sinfónica

Domingo 24 de mayo de 2009

19:30 horas

**Dresden Philharmonic Orchester**

Director: Rafael Frühbeck de Burgos

Programa:

**Johannes Brahms**

*Sinfonía nº 3, en Fa mayor. Op. 90*

*Sinfonía nº 1, en Do menor. Op. 68*

## Ciclo de Conciertos de la Escuela de Violonchelo de Natalia Shakhovskaya

Auditorio Nacional de Música

Sala Sinfónica

Viernes, 24 de abril de 2009

22:30 horas

**Recital**

**Kirill Rodin, violonchelo (primer**

**premio del Concurso Chaikovski, 1986)**

**Vadim Gladkov, piano**

Programa:

**E. Grieg**

*Sonata para violonchelo y piano en La*

*menor. Op. 36*

**R. Schumann**

*Fantasiestücke. Op. 73*

**Boris Andrianov, violonchelo**

**Rem Urasin, piano**

Programa:

**S. Rachmaninov**

*Romances*

**Dimitri Shostakovich**

*De "24 preludios para piano. Op. 87"*

Jueves, 18 de junio de 2009

19:30 horas

**Orquesta de Cámara Sony de la Escuela**

**Superior de Música Reina Sofía**

Director: Juanjo Mena

Solista: Fernando Arias, violonchelo

Programa:

**Joseph Haydn**

*Sinfonía nº 44 en Mi menor*

**Camille Saint-Saëns**

*Conciertos para violonchelo y orquesta*

*nº 1, en La menor. Op. 33*

**Richard Strauss**

*Metamorphosen*

**Sergei Prokofiev**

*Sinfonía nº 1 de Re mayor*

## XIX Ciclo de Música en sus Centros

**Segundo ciclo: La sonata clásica y romántica para violín y piano**

### TERCER PROGRAMA

EUIT Forestal, Avda. Ramiro de Maeztu, s/n

Ciudad Universitaria

Jueves, 21 de mayo de 2009

19:30 horas

**Slava Chestiglazov, violín**

**Jinsang Lee, piano**

Programa:

**Wolfgang Amadeus Mozart**

*Sonata para violín y piano nº 9, en Fa mayor.*

*K. 377*

**Franz Schubert**

*Sonata para violín y piano nº 1, en Re mayor.*

*Op. 137*

**Ludwig van Beethoven**

*Sonata para violín y piano nº 9, en La mayor.*

*Op. 47 "A Kreutzer"*

### CUARTO PROGRAMA

ETSI Agrónomos, Avda. Complutense, s/n

Ciudad Universitaria

Jueves, 28 de mayo de 2009

19:30 horas

**Slava Chestiglazov, violín**

**Jinsang Lee, piano**

Programa:

**Ludwig van Beethoven**

*Sonata para violín y piano nº 7,*

*en Do menor. Op. 30*

**Franz Schubert**

*Dúo para violín y piano, en La mayor.*

*Op. 162. D. 574*

**Johannes Brahms**

*Sonata para violín y piano nº 2,*

*en La mayor. Op. 100*

## XIV Jornadas de Jazz

Salón de Actos de la ETSI Industriales

C/ José Gutiérrez Abascal, 2. Madrid

Jueves, 7 de mayo de 2009

20:30 horas

**Luciana Souza**

Viernes, 8 de mayo de 2009

20:30 horas

**Terence Blanchard**

## Zarzuela

**¡Una noche de zarzuela...!**

Antología donde se dan cita célebres

piezas musicales de los más relevantes

compositores españoles

Viernes, 15 de mayo de 2009, 20:00 horas

Sábado, 16 de mayo de 2009, 20:00 horas

Música de E. Arrieta, A. Barbieri,

T. Bretón, R. Chapí, F. Chueca

Reperto: Carlos Bergasa, Susana

Cordón, Ana Ibarra, Julio Morales,

Juan-Jesús Rodríguez, Esperanza Roy,

entre otros



## Libros UPM



### Criptología y seguridad

*Autor: Jorge Dávila, profesor titular de la Facultad de Informática de la UPM*  
*Editorial: FUNDETEL*

"La información y la protección de ésta son dos ingredientes que ayudan a levantar imperios y a hacer rodar coronas." Con estas palabras describió el autor, en la presentación del libro, la importancia de lo que hoy se conoce como Criptología.

Jorge Dávila Muro es doctor en Ciencias Químicas y profesor titular de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. Desarrolla sus actividades académicas y de investigación en el ámbito de la criptología, la seguridad informática y en el diseño de nuevos sistemas avanzados para la Sociedad de la Información. Desde

1993 dirige el Laboratorio de Criptología de la UPM (CriptoLab), en el que, además de desarrollar sus investigaciones, se dedica a la formación y capacitación de nuevos profesionales de la seguridad informática.

El libro es el cuarto cuaderno de la serie publicada por la Cátedra ISDEFE-UPM, y está estructurado en dos partes que hacen referencia a dos periodos de la historia de la humanidad. La primera hace un recorrido histórico de la Criptografía desde sus orígenes (en el Imperio antiguo egipcio) hasta la Segunda Guerra Mundial. En la segunda parte, el autor nos relata qué ha pasado desde la guerra fría hasta los años noventa, la llegada de la Criptografía civil y mercantil, y el significativo cambio de esta ciencia con la llegada de la era digital.

### Ética borrosa

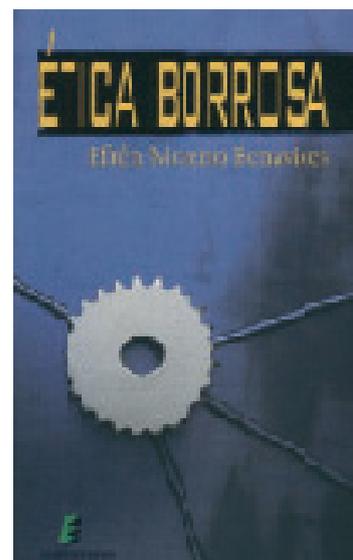
*Autor: Efrén Moreno Benavides, profesor titular de la ETSI Aeronáuticos de la UPM*  
*Editorial: Éride Ediciones*

Entroncar el mundo físico con el mundo ético es el propósito de este ensayo. El profesor de Motopropulsión de la UPM, Efrén Moreno, ha trascendido la Ingeniería Aeronáutica para mover al lector hacia una reflexión sobre aquellas grandes preguntas de la humanidad que siguen vigentes hoy en día.

A través del diálogo entre tres jóvenes se describe un proceso mental que tiene como finalidad encontrar el objetivo común que une a toda la humanidad. Allí es donde nace la herramienta por excelencia, el criterio

moral que nos orienta a la hora de conocer y discernir entre lo bueno y lo malo.

Su alcance, sus dificultades y su formulación son una cuestión que preocupa al hombre desde la Antigüedad y que tratan de ser analizadas en el texto. El autor encuentra un posible procedimiento ético que, además, sustenta el porqué de muchas de las afirmaciones usualmente aceptadas como válidas. Entre ellas, que "la educación como soporte básico de una sociedad moderna y capaz es vital", que "el diálogo es una parte importante del procedimiento de decisión" y que las cuatro virtudes cardinales: fortaleza, justicia, prudencia y templanza, conducen a la felicidad.



## Ciclo de Conferencias de Humanidades, Ingeniería y Arquitectura

29 de abril de 2009. 19:30 horas  
**Concentración fotovoltaica con células solares de semiconductores III-V**

Carlos Algora. Catedrático del Instituto de Energía Solar. ETSI de Telecomunicación. UPM

13 de mayo de 2009. 19:30 horas  
**Principales aves exóticas en fase de extinción**

William Cardoso Maciel. Catedrático de la Universidad Estatal de Ceará

20 de mayo de 2009. 19:30 horas  
**Clausura del ciclo por el rector de la UPM**

**La energía oscura; uno de los actuales enigmas de la Cosmología**

Licia Verde. Icrea Professor. Institute of Space Sciences. Miembro de ADEPT, Grupo de la NASA para la Energía Oscura

## Biblioteca UPM

[Tomás López, prolífico cartógrafo español del siglo XVIII](#)

# Atlas elemental moderno

Autor de más de un centenar de mapas y atlas, Tomás López fue el cartógrafo español más conocido del siglo XVIII, siendo su principal aportación la de realizar la única obra cartográfico-administrativa de España en ese siglo.

Tomás López (1730-1802) recibió su formación académica en París, ciudad a la que fue enviado por el marqués de la Ensenada para que aprendiera la técnica del grabado de mapas y adquiriera una formación cartográfica. Allí pudo asistir también a las lecciones de Astronomía de Lalande. Ya de regreso en España desarrolló una larga actividad profesional a lo largo de cuarenta años, llegando a ser nombrado *Geógrafo de los Dominios del Rey*, así como miembro de varias academias.

Realizó centenares de mapas, cartas y atlas de España y otras partes del mundo. Él mismo llegó a grabar y editar sus obras, demostrando un gran dominio como grabador. Pero a la vez, esas mismas obras fueron acusadas de falta de precisión y escasa preparación científica, ya que los datos por él utilizados no eran fruto del trabajo de campo, sino más bien una recopilación de las informaciones recogidas de otras fuentes o de los

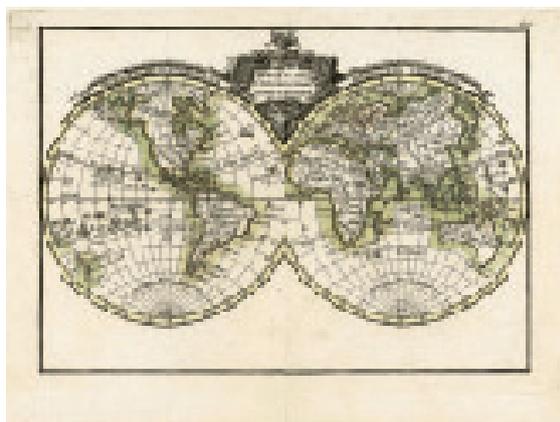
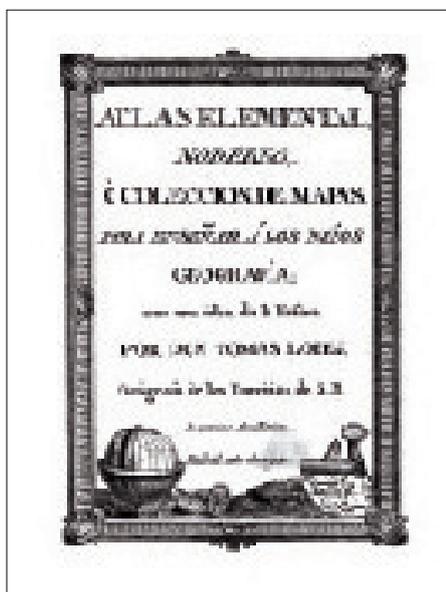
corresponsales que tenía distribuidos por el país. Su mérito, pues, fue saber armonizar esa información con su buena técnica artística y realizar la única obra cartográfico-administrativa de España en ese siglo.

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía conserva en su biblioteca un ejemplar de una de sus obras, el *Atlas elemental moderno o colección de mapas para enseñar a los niños geografía*, con una idea de la esfera, publicado en 1792. Contiene esta obra 27 mapas, precedidos de un texto dedicado a los principios astronómicos, por considerar el autor que "para tener conocimiento de la geografía es necesario antes tener conocimiento de los movimientos y principales cuerpos celestes".

La Universidad Politécnica de Madrid, continuando la política de difusión del fondo bibliográfico histórico conservado en las bibliotecas de las diferentes Escuelas, acaba de realizar una

cuidada edición facsímil de este atlas.

Biblioteca de la Universidad Politécnica de Madrid





## PASIÓN POR LOS RETOS, UNA OPORTUNIDAD PARA INNOVAR

En GMV pensamos que detrás de cada necesidad, detrás de cada problema, hay un reto y una oportunidad para innovar.

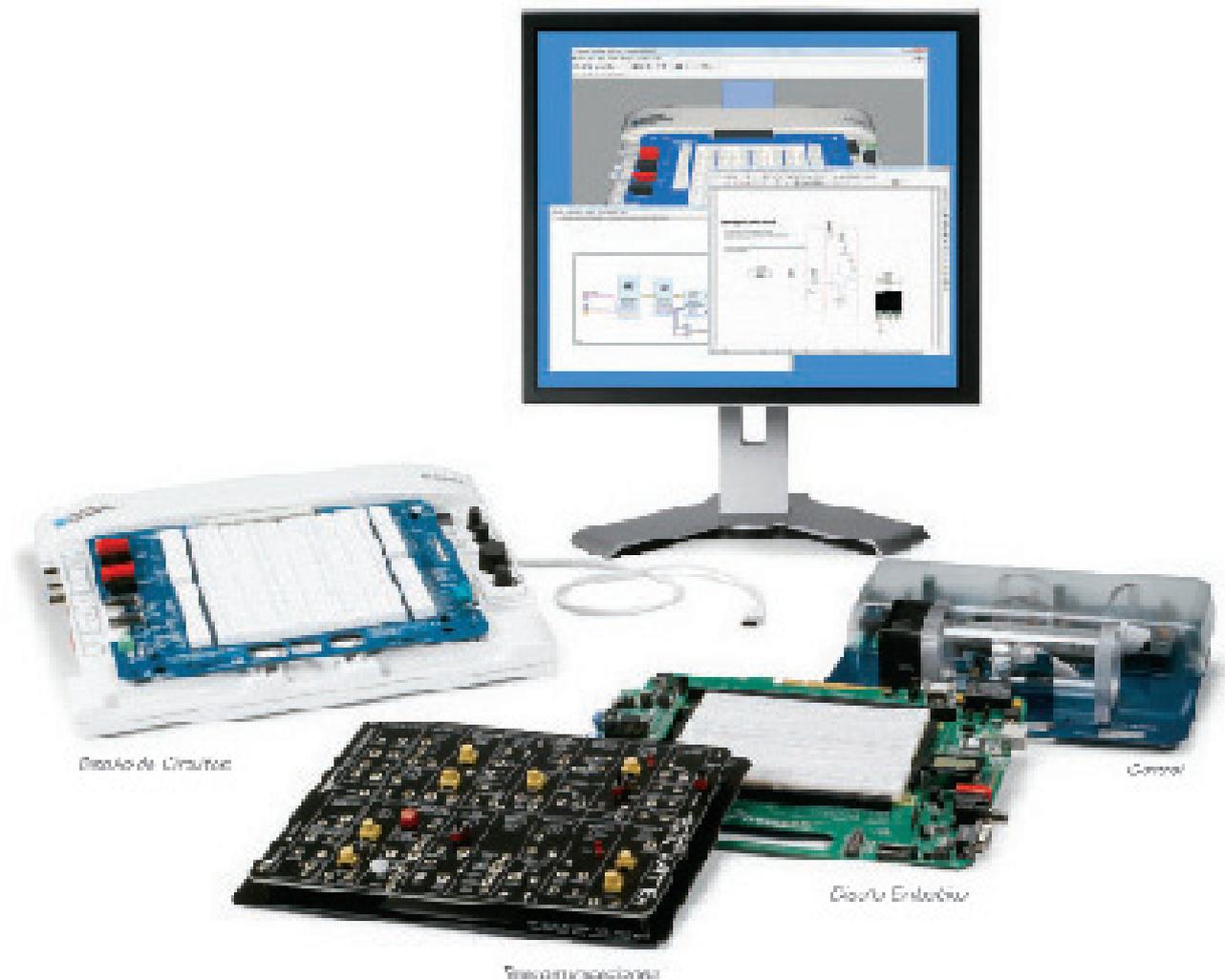
En el mundo global en que vivimos nuestros clientes se enfrentan a una oferta compleja de productos y tecnologías en constante cambio que no responde específicamente a sus necesidades singulares. En GMV hacemos nuestros los retos de nuestros clientes, convirtiéndolos en un desafío a nuestra capacidad de innovar y de concebir una solución a la medida de sus necesidades.

1320 Newton, 11  
P.O. Box 1000  
28200 Madrid  
[www.gmv.es](http://www.gmv.es)

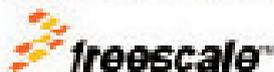
**gmv**<sup>®</sup>  
INNOVATION SOLUTIONS

# Aprendizaje Práctico para Cualquier Laboratorio

NI ELVIS la Plataforma para Diseño y Creación de Prototipos,  
Flexible y Adaptable



## TARJETAS PLUG-IN PARA NI ELVIS DE:



La plataforma de diseño y creación de prototipos National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS), permite a los educadores tener acceso a tarjetas modulares plug-in para enseñar múltiples cursos. Diseñadas por importantes proveedores académicos, estas tarjetas extienden las aplicaciones de NI ELVIS más allá de circuitos y mediciones hasta aplicaciones de telecomunicaciones, embebidas y de control. Todas usando una sola plataforma flexible de laboratorio.

➔ Descarga recursos de curriculares en [ni.com/nivelvis/es](http://ni.com/nivelvis/es)

91 640 0085  
0 33 002 0201

